

**ISTANZA VIA**  
**Presentata al**  
**Ministero della Transizione Ecologica**  
**e al Ministero della Cultura**  
**(art. 23 del D. Lgs 152/2006 e ss. mm. ii)**

**PROGETTO**

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)**  
**COLLEGATO ALLA RTN**  
**POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp**  
**POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW**  
*Comune di Butera (CL)*

**RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI**

**22-00073-IT-BUTERA\_CV-R01**


**PROPONENTE:**

**TEP RENEWABLES (BUTERA PV) S.R.L.**  
**Viale Shakespeare, 71 00144 – Roma**  
**P. IVA e C.F. 16627641000 – REA RM - 1666510**

**PROGETTISTA:**

**ING. VALENTINA CASALINI**  
**Iscritta all' Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pisa al n. 2940 B-91**


Data	Rev.	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
07/2022	0	Prima Emissione	P.Marchese	V. Casalini	G. Calzolari

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	<b>2 di 87</b>

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NORMA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>PREDIMENSIONAMENTO BASAMENTI DI FONDAZIONE .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1</b>	<b>ANALISI DEI CARICHI E DEFINIZIONE DELLE AZIONI.....</b>	<b>6</b>
3.1.1	Casi di carico .....	6
3.1.2	Tabella dei carichi.....	7
3.1.3	Combinazione dei carichi.....	11
<b>3.2</b>	<b>PROGETTAZIONE E METODO DI ANALISI .....</b>	<b>12</b>
3.2.1	Valutazione della sicurezza .....	12
<b>3.3</b>	<b>MODELLAZIONE NUMERICA .....</b>	<b>14</b>
<b>3.4</b>	<b>MATERIALI .....</b>	<b>17</b>
3.4.1	Calcestruzzo .....	17
3.4.2	Acciaio da cemento armato .....	19
<b>3.5</b>	<b>GEOTECNICA .....</b>	<b>20</b>
3.5.1	Caratterizzazione e parametri geotecnici-geofisici.....	20
3.5.2	Coefficiente Winkler.....	21
3.5.3	Capacità portante .....	26
3.5.4	Cedimenti .....	27
<b>3.6</b>	<b>RISULTATI DI CALCOLO .....</b>	<b>28</b>
3.6.1	Sollecitazioni.....	28
3.6.2	Verifiche.....	30
<b>3.7</b>	<b>VALIDAZIONE MODELLO .....</b>	<b>32</b>
<b>4</b>	<b>PREDIMENSIONAMENTO PALI DI FONDAZIONE STRUTTURA IN CARPENTERIA.....</b>	<b>33</b>
<b>4.1</b>	<b>ANALISI DEI CARICHI E DEFINIZIONE DELLE AZIONI.....</b>	<b>35</b>
4.1.1	Casi di carico .....	35
4.1.2	Tabella dei carichi.....	35
4.1.3	Combinazione dei carichi.....	43
<b>4.2</b>	<b>GEOTECNICA .....</b>	<b>44</b>
4.2.1	Caratterizzazione e parametri geotecnici-geofisici.....	44
<b>4.3</b>	<b>RISULTATI DI CALCOLO .....</b>	<b>46</b>
4.3.1	Sollecitazioni.....	46
4.3.2	Verifiche.....	50

### ALLEGATO 1 - FASCICOLO DI CALCOLI – BASAMENTI

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	3 di 87

## 1 PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di fornire un predimensionamento delle opere di fondazione delle strutture dell'impianto fotovoltaico a terra, il quale ha una potenza nominale pari a 14,26 MWp ed è ubicato nel Comune di Butera in Provincia di Caltanissetta.

Il progetto si inserisce nel quadro degli interventi finalizzati alla riduzione dell'inquinamento atmosferico, al miglioramento dell'efficienza e sicurezza energetica del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il clima.


Tale Piano è uno strumento fondamentale che segna l'inizio di un importante cambiamento nella politica energetica ed ambientale del nostro Paese. Questo comporta il passaggio dall'utilizzo delle fonti fossili ad una produzione di energia prevalentemente rinnovabile, con vantaggi in termini ambientali ma anche di autonomia energetica riducendo così la dipendenza dell'importazione di energia dall'estero.

Circa il settore elettrico *“Secondo gli obiettivi del presente Piano, il parco di generazione elettrica subisce una importante trasformazione grazie all'obiettivo di phase out della generazione da carbone già al 2025 e alla promozione dell'ampio ricorso a fonti energetiche rinnovabili.*

*Il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriverà proprio dal settore elettrico, che al 2030 raggiunge i 16 Mtep di generazione da FER, pari a 187 TWh. La forte penetrazione di tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, principalmente fotovoltaico ed eolico, permetterà al settore di coprire il 55,0% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017”.*


La realizzazione del progetto comporterà benefici di tipo energetico, ambientale e socio-economico di seguito brevemente riassunti:

- Assenza di qualsiasi tipo di emissione inquinante;
- Miglioramento delle condizioni ambientali;
- Risparmio dei combustibili fossili;
- Nessun inquinamento acustico;
- Costi di esercizio e manutenzione ridotti al minimo.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	<b>4 di 87</b>

## 2 NORMA DI RIFERIMENTO

- D. M. Infrastrutture Trasporti 17/01/2018 (G.U. 20/02/2018 n. 42 - Suppl. Ord. n. 8) "Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni".
- Circolare 21 gennaio 2019 n. 7 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (G.U. 11 febbraio 2019 n. 35 – Suppl. Ord.) - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle 'Norme Tecniche delle Costruzioni' di cui al D.M. 17 gennaio 2018".
- Eurocodice 2 – “Progettazione delle strutture di calcestruzzo”
- LEGGE n° 64 del 02/02/1974. "Provvedimenti per le costruzioni, con particolari prescrizioni per le zone sismiche.";
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988. "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.";
- D.M. LL.PP. del 16/01/1996. "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.";
- Circolare Ministeriale LL.PP. n° 65/AA.GG. del 10/04/1997. "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/1996.";
- Eurocodice 1 - Parte 1 - "Basi di calcolo ed azioni sulle strutture - Basi di calcolo -.";
- Eurocodice 7 - Parte 1 -"Progettazione geotecnica - Regole generali -.";
- Eurocodice 8 - Parte 5 -"Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici -.";
- Eurocodice 3 – Progettazione delle Strutture in acciaio – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici (UNI EN 1993-1-1:2005);
- Eurocodice 3 – Progettazione delle Strutture in acciaio – Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti (UNI EN 1993-1-8:2005);
- Costruzioni in acciaio: Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione. (C.N.R. 10011/85);
- Istruzioni per la valutazione delle Azioni sulle Costruzioni. (C.N.R. 10012/85);


	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	5 di 87

### 3 PREDIMENSIONAMENTO BASAMENTI DI FONDAZIONE

A servizio dell'impianto fotovoltaico sono previste più cabine di trasformazione e consegna dell'energia prodotta dai pannelli fotovoltaici.

In particolare sono presenti i seguenti basamenti, risultato di un primo dimensionamento, da verificare in sede di progetto esecutivo di:

- Power station - 6,70x3,10m;
- Cabina MT-BT - 9,00x3,10m;
- Cabina Uffici - 9,06x5,50m;
- Cabina Magazzino - 9,52x3,92m;
- Control room - 8,42x4,32m;
- Cabina primaria 50,00x25,00m.


	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	<b>6 di 87</b>

### 3.1 ANALISI DEI CARICHI E DEFINIZIONE DELLE AZIONI

La modellazione e la verifica strutturale tramite il software di calcolo è stata condotta per la sola platea **CABINA MT-BT**, maggiormente sollecitata. Per le altre cabine, si realizza una platea con un'armatura che soddisfi i requisiti minimi da normativa nazionale ( $A_s > 0.1\%$  cmq/m dell'area della sezione trasversale della platea).


#### 3.1.1 Casi di carico

Di seguito i casi di carico considerati nel modello.



The figure displays four screenshots of a software interface for defining load cases. Each window is titled "Tabella dei casi di carico" and contains a table of load symbols and a text field for the case name.

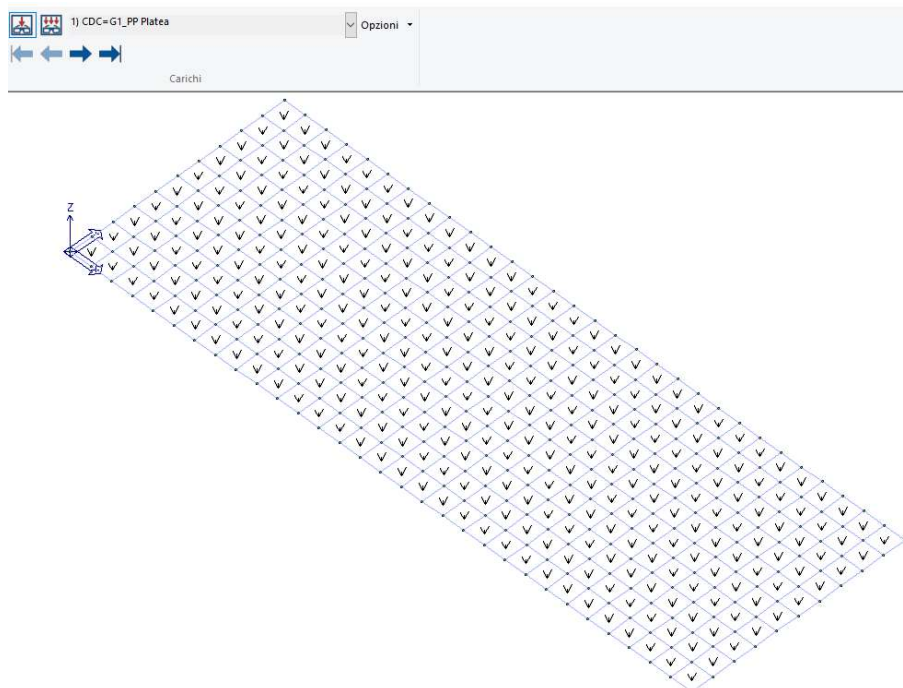
- Case 1:** CDC=G1\_PP Platea. The table includes  $G_{rk}$ ,  $G_k$ ,  $Q_k$ ,  $G_{sk}$ ,  $Q_{sk}$ ,  $Q_{nk}$ ,  $Q_{tk}$ ,  $Q_v$ ,  $E_{sk}$ ,  $E_{dk}$ ,  $E_{tk}$ , and  $P_k$ .
- Case 2:** CDC=G2\_PP Cabina MT-BT. The table includes  $G_{rk}$ ,  $G_k$ ,  $Q_k$ ,  $G_{sk}$ ,  $Q_{sk}$ ,  $Q_{nk}$ ,  $Q_{tk}$ ,  $Q_v$ ,  $E_{sk}$ ,  $E_{dk}$ ,  $E_{tk}$ , and  $P_k$ .
- Case 3:** CDC=Qk\_Accidentale sovraccarico. The table includes  $G_{rk}$ ,  $G_k$ ,  $Q_k$ ,  $G_{sk}$ ,  $Q_{sk}$ ,  $Q_{nk}$ ,  $Q_{tk}$ ,  $Q_v$ ,  $E_{sk}$ ,  $E_{dk}$ ,  $E_{tk}$ , and  $P_k$ .
- Case 4:** CDC=Qk\_Neve. The table includes  $G_{rk}$ ,  $G_k$ ,  $Q_k$ ,  $G_{sk}$ ,  $Q_{sk}$ ,  $Q_{nk}$ ,  $Q_{tk}$ ,  $Q_v$ ,  $E_{sk}$ ,  $E_{dk}$ ,  $E_{tk}$ , and  $P_k$ .


	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	7 di 87

### 3.1.2 Tabella dei carichi

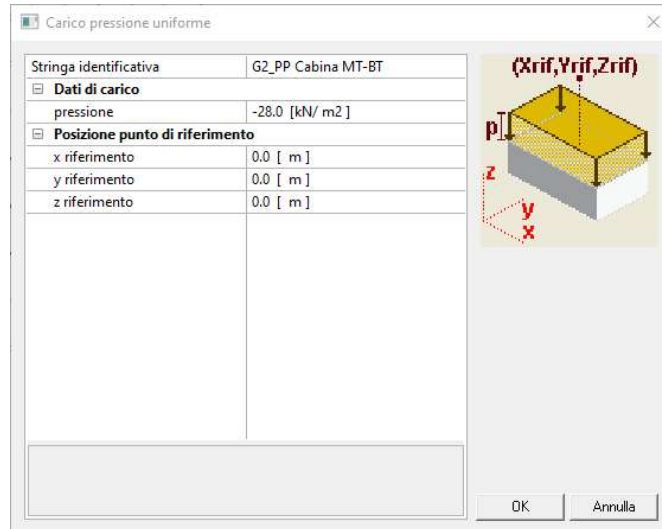
- **G1 – Peso proprio platea**

Si utilizza un peso specifico del cemento armato pari a  $25\text{kN/m}^3$

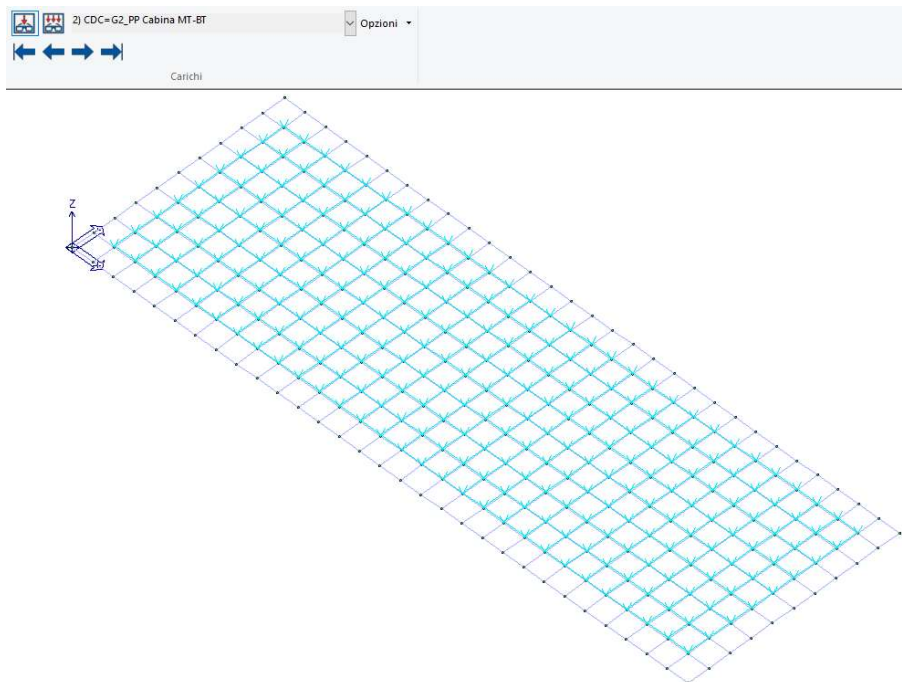


	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	<b>8 di 87</b>

- **G2 – Peso cabina MT/BT**




Peso proprio cabina, comprese le attrezzature, pari a 28kN/m<sup>2</sup>



I pesi propri della cabina e delle relative attrezzature dovranno essere riviste in fase di progetto esecutivo.

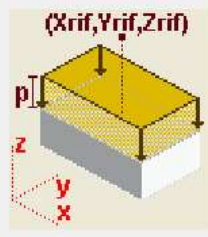


	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW</b> <b>Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	<b>9 di 87</b>

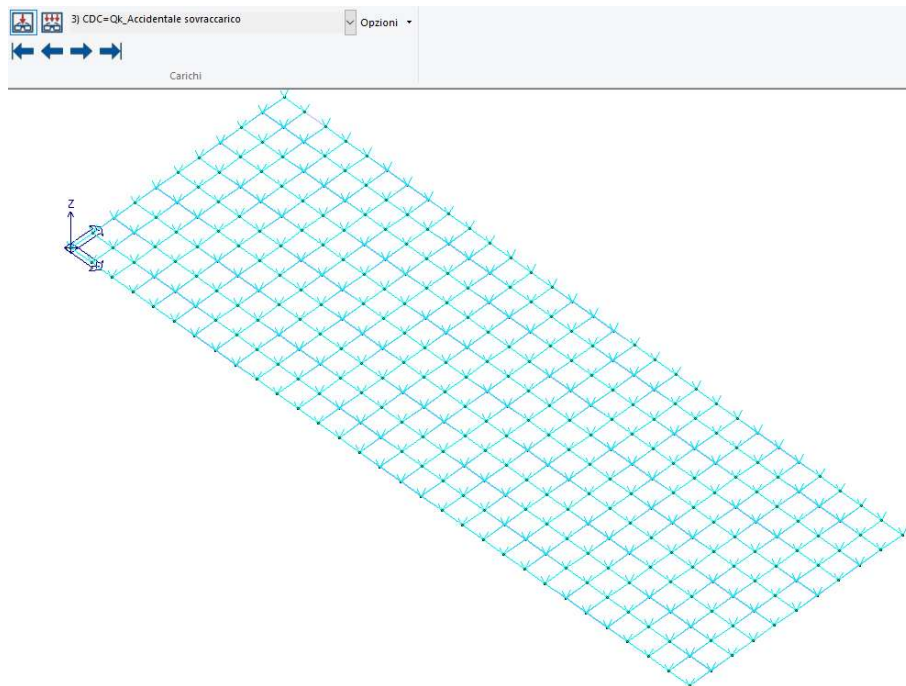
- ***Q<sub>k</sub> – Accidentale sovraccarico***


Carico pressione uniforme

Stringa identificativa	Qsk_Accidentale sovraccarico
<b>Dati di carico</b>	
pressione	-6.0 [kN/ m2]
<b>Posizione punto di riferimento</b>	
x riferimento	0.0 [ m ]
y riferimento	0.0 [ m ]
z riferimento	0.0 [ m ]

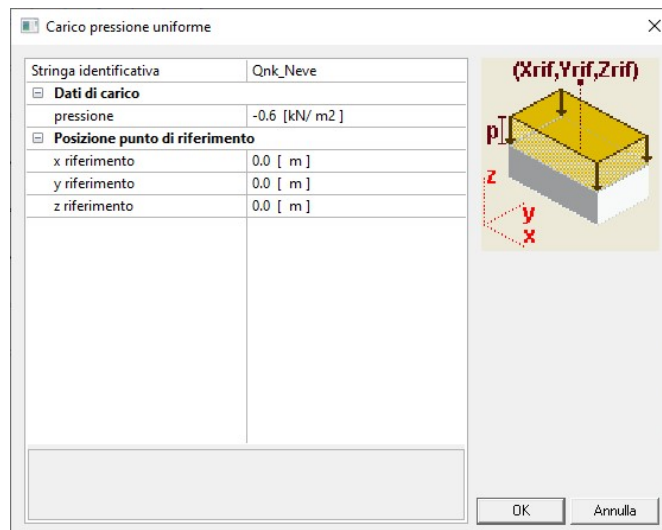


Sovraccarico accidentale, Cat. E2 - 6kN/m<sup>2</sup>



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	Rev.	0
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	Pag.	10 di 87

- **Qk – Accidentale neve**



**Ubicazione struttura**

Luogo edificio	Altitudine		
<b>Butera</b>	<b>a<sub>s</sub></b>	370	a s.l.m.

**3.4.2 Valore di riferimento del carico della neve al suolo**

Zona	q <sub>sk</sub>
	[kN/m <sup>2</sup> ]
Zona III	0.81

**3.4.3 Coefficiente di forma delle coperture**

μ <sub>1</sub>	0.80	[-]
α°	0.00	[°]

**3.4.4 Coefficiente di esposizione**

C <sub>e</sub>	0.90	[-]
Topografia	Battuta dai venti	


**3.4.5 Coefficiente termico**

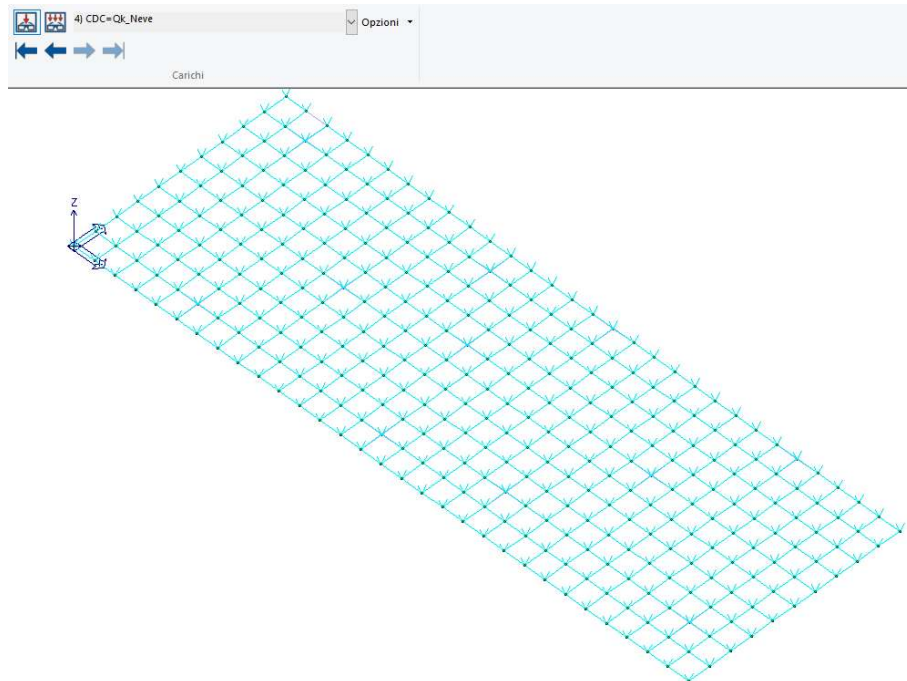
C <sub>t</sub>	1.00	[-]
----------------	------	-----

**3.4.1 Carico della neve sulle coperture**

q <sub>s</sub>	0.58	[kN/m <sup>2</sup> ]
----------------	------	----------------------

Sovraccarico neve – 0.6kN/m<sup>2</sup>

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	11 di 87



### 3.1.3 Combinazione dei carichi

Tabella delle combinazioni

Caso di carico selezionato: \_\_\_\_\_

Tipo comb. \_\_\_\_\_

Combinazione	LC 1	LC 2	LC 3	LC 4
CMB 1	1.30	1.50	0.00	0.00
CMB 2	1.30	1.50	0.00	1.50
CMB 3	1.30	1.50	1.50	0.00
CMB 4	1.30	1.50	1.50	1.50
CMB 5	1.00	1.00	0.00	0.00
CMB 6	1.00	1.00	0.00	1.00
CMB 7	1.00	1.00	1.00	0.00
CMB 8	1.00	1.00	1.00	1.00
CMB 9	1.00	1.00	0.00	0.00
CMB 10	1.00	1.00	0.00	0.80
CMB 11	1.00	1.00	0.90	0.00
CMB 12	1.00	1.00	0.80	0.00
CMB 13	1.00	1.00	0.00	0.90
CMB 14	1.00	1.00	0.80	0.00
CMB 15	1.00	1.00	0.80	0.90

Diagonale (\*) N =


Condizioni Ambiente per S.L.E.

Ordinarie  
 Aggressive  
 Molto aggressive

Generazione automatica

Combina come PRO\_SAP vs. 2005-12-137 e precedenti

(\*) Diagonale per generare N cmb a partire dal cdc selezionato; N=0 per tutti

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	12 di 87

### 3.2 PROGETTAZIONE E METODO DI ANALISI

Nelle verifiche di sicurezza devono essere presi in considerazione tutti i meccanismi di stato limite ultimo, sia a breve sia a lungo termine.

Gli stati limite ultimi delle fondazioni superficiali si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno e al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che compongono la fondazione stessa.

Nel caso di fondazioni posizionate su o in prossimità di pendii naturali o artificiali deve essere effettuata la verifica anche con riferimento alle condizioni di stabilità globale del pendio includendo nelle verifiche le azioni trasmesse dalle fondazioni.

Le verifiche devono essere effettuate almeno nei confronti dei seguenti stati limite:

- SLU di tipo geotecnico (GEO)
  - Collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno;
  - Collasso per scorrimento sul piano di posa;
  - Stabilità globale.
- SLU di tipo strutturale (STR)
  - Raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali, accertando che la condizione sulla resistenza degli elementi strutturali soddisfatta per ogni stato limite considerato.

La verifica di stabilità globale deve essere effettuata secondo l'Approccio 1 Combinazione 2 (A2+M2+R2), tenendo conto dei coefficienti parziali per le azioni e i parametri geotecnici e per le resistenze globali.

Le rimanenti verifiche devono essere effettuate, tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali di combinazione, seguendo almeno uno dei due approcci:

- Approccio 1:
  - Combinazione 1: (A1+M1+R1);
  - Combinazione 2: (A2+M2+R2);
- Approccio 2:
  - Combinazione (A1+M1+R3);


Nel nostro caso conformemente a quanto effettuato nel progetto definitivo si procederà con l'Approccio 2.

#### 3.2.1 Valutazione della sicurezza

La valutazione della sicurezza e la progettazione di nuove costruzioni deve essere eseguita con riferimento agli stati limite ultimi SLU e agli stati limite di esercizio SLE. Per le costruzioni esistenti la verifica della sicurezza può essere limitata ai soli stati limite ultimi SLU.

La valutazione della sicurezza viene eseguita mediante il metodo semiprobabilistico agli stati limite basato sull'impiego dei coefficienti parziali di sicurezza.

Nel metodo semiprobabilistico agli stati limite, la sicurezza strutturale viene verificata tramite il confronto tra la resistenza e l'effetto delle azioni. Per la sicurezza strutturale, la resistenza dei materiali e le azioni sono rappresentate dai valori caratteristici,  $R_{ki}$  e  $F_{ki}$  definiti,

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	13 di 87

rispettivamente, come il frattile inferiore delle resistenze e il frattile (superiore o inferiore) delle azioni che minimizzano la sicurezza.

In genere, i frattili sono assunti pari al 5%. per le grandezze con piccoli coefficienti di variazione, ovvero per grandezze che non riguardino univocamente resistenze o azioni, si possono considerare frattili al 50% (valori mediani).

Per la sicurezza di opere e sistemi geotecnici, i valori caratteristici dei parametri fisico-meccanici dei terreni sono definiti nei relativi paragrafi.

La verifica della sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi di resistenza si effettua con il "metodo dei coefficienti parziali" di sicurezza espresso dalla equazione formale:

$$R_d \geq E_d$$

Dove:

$R_d$  è la resistenza di progetto, valutata in base ai valori di progetto della resistenza dei materiali e ai valori nominali delle grandezze geometriche interessate;

$E_d$  è il valore di progetto dell'effetto delle azioni, valutato in base ai valori di progetto  $F_{dj} = F_{kj} \cdot g_{Fj}$  delle azioni come indicato nel § 2.5.3 delle NTC, o direttamente  $E_{dj} = E_{kj} \cdot g_{Ej}$ .

I coefficienti parziali di sicurezza,  $g_{mi}$  e  $g_{Fj}$ , associati rispettivamente al materiale  $i$ -esimo e all'azione  $j$ -esima, tengono in conto la variabilità delle rispettive grandezze e le incertezze relative alle tolleranze geometriche e alla affidabilità del modello di calcolo.

La verifica della sicurezza nei riguardi degli stati limite di esercizio si esprime controllando aspetti di funzionalità e stato tensionale. Le opere strutturali verranno verificate:

- per gli stati limite ultimi che possono presentarsi, in conseguenza alle diverse combinazioni delle azioni;
- per gli stati limite di esercizio definiti in relazione alle prestazioni attese.

#### • **Stati limite ultimi**

Gli stati limite ultimi (SLU) sono associati al collasso della struttura, o di sue parti, oppure ad altre forme simili di guasto strutturale. Generalmente, gli SLU riguardano la sicurezza delle persone e della struttura.

Nel caso in esame sono stati considerati i seguenti SLU:


1. raggiungimento della massima capacità di resistenza di parti di strutture, collegamenti;
2. raggiungimento della massima capacità di resistenza della struttura nel suo insieme;
3. instabilità di parti della struttura o del suo insieme;

#### • **Stati limite di esercizio**

Gli *stati limite di esercizio (SLE)* corrispondono a condizioni oltre le quali i requisiti funzionali specificati per una struttura o un elemento strutturale non sono più soddisfatti. Solitamente, gli *SLE* concernono il funzionamento della struttura o degli elementi strutturali in condizioni di esercizio normale, il comfort delle persone, l'aspetto delle costruzioni.

Per gli stati limite di servizio sono state prese in considerazione quelle condizioni che determinano eccessive deformazioni che compromettono l'uso efficiente della struttura o che inducono danni alle finiture e agli elementi non strutturali. Nello specifico è stato controllato il massimo spostamento orizzontale.

La condizione di verifica si esplica nel controllo delle seguenti disuguaglianze:

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	14 di 87

$$E_d \leq C_d$$

dove:

$E_d$  è l'effetto di progetto delle azioni in termini di spostamento;

$C_d$  è un valore funzione di certi requisiti o proprietà assegnate alla struttura.

### 3.3 MODELLAZIONE NUMERICA

Per l'analisi delle fondazioni è stato realizzato un modello FEM tridimensionale specifico, rappresentante la sola platea di fondazione.

L'interazione terreno-struttura si esplica attraverso la simulazione del comportamento elastico del terreno introdotto mediante una serie di vincoli elastici verticali.

Attraverso il programma di calcolo automatico PRO\_SAP si è provveduto alla creazione di un modello agli elementi finiti che rispecchiasse il più fedelmente possibile quella che è la realtà fisica della struttura reale.

Si effettua quindi il calcolo dei carichi in modo esplicito, lasciando al programma di calcolo la valutazione del solo peso proprio dei profili in funzione della sezione trasversale dell'elemento stesso ed il peso specifico.

- **Unità di misura e sistemi di riferimento**

Le unità di misura utilizzate nel modello sono i centimetri [cm] per le lunghezze, il kiloNewton [kN] per le forze e i decanewton [daN] per le masse. Le tensioni sono invece restituite in MegaPascal [1 N/mm<sup>2</sup>].

Il sistema di riferimento adottato per la definizione del modello ha l'asse Y disposto longitudinalmente, quello X trasversalmente, mentre l'asse Z è verticale e diretto verso l'alto.

- **Nodi e gradi di libertà**

Il modello della struttura è generato mediante nodi aventi ciascuno tutti e sei i gradi di libertà definiti nello spazio, vale a dire, le tre traslazioni e le tre rotazioni attorno agli assi cartesiani globali; il numero di gradi di libertà della struttura è quindi pari al numero dei nodi moltiplicato il numero dei gradi di libertà di ciascun nodo.

- **Modello FEM Globale**

Per la modellazione del comportamento della struttura nel suo complesso è stato realizzato un modello FEM tridimensionale rappresentativo delle effettive distribuzioni spaziali di massa, rigidità e resistenza delle fondazioni.

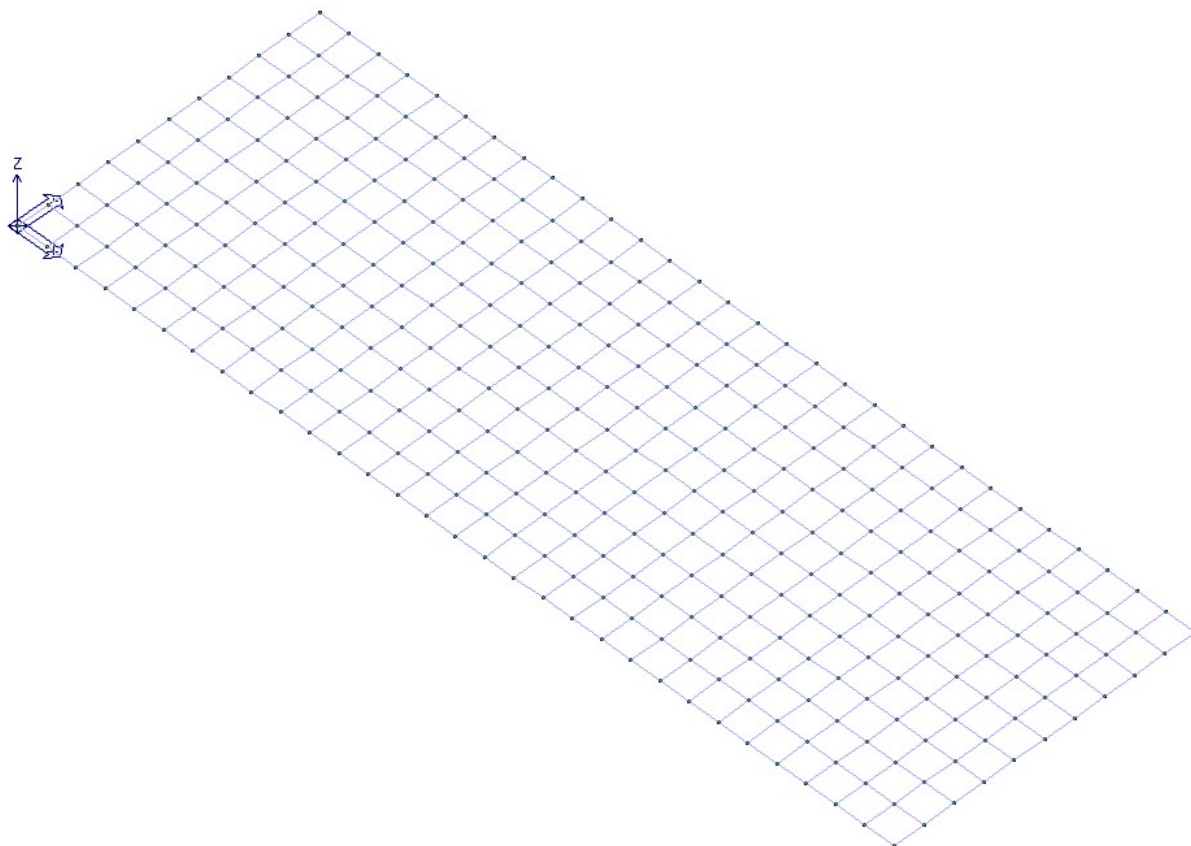



**IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA  
(AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN  
POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp -  
POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW  
Comune di Butera (CL)**

**Rev. 0**

**22-00073-IT-BUTERA\_CV-R01  
RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE  
E FONDAZIONI**

**Pag. 15 di 87**



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	16 di 87

- **Criteri di progetto**


Tabella dei criteri di progetto

Pilastri acc.	Travi acc.	Muratura	Legno	XLAM
Pareti c.a.	Gusci c.a.	Travi c.a.	Pilastri c.a.	Solai e pannelli
				Aste acc.
<input type="checkbox"/> <b>Generalità</b>				
Progetto armatura		Singolo elemento		
<input checked="" type="checkbox"/> Fondazione				
<input type="checkbox"/> <b>Armatura</b>				
Inclinazione Av		90.0 [ gradi ]		
Angolo Av-Ao		90.0 [ gradi ]		
Minima tesa		0.2		
Massima tesa		4.0		
<input type="checkbox"/> Maglia unica centrale				
Copriferro		4.0 [ cm ]		
<input type="checkbox"/> <b>Maglia V</b>				
diametro		12		
passo		20		
diametro aggiuntivi		16		
<input type="checkbox"/> <b>Maglia O</b>				
diametro		12		
passo		20		
diametro aggiuntivi		16		
Fattore amplificazione taglio V		1.5		
<input type="checkbox"/> Progetta Av per formula [7.4.17]				
<input type="checkbox"/> <b>Stati limite ultimi</b>				
Tensione f:		45000.0 [ N/mm <sup>2</sup> ]		
<p>Criterio di progetto NTC2018 fondazioni</p>				
Copia		Incolla		Applica
		Annulla		Esci
				2

- **Elementi finiti utilizzati**

L'intero modello è stato realizzato mediante elementi di tipo Plate (D3) a 4 nodi, di uso generale per la modellazione di corpi continui bidimensionali. Gli elementi PLATE (D3) possiedono tutti e sei i gradi di libertà per ciascun nodo. Le rotazioni nodali, infatti, rappresentano nella soluzione classica del problema del solido indefinito avente due dimensioni prevalenti sulla terza, la rotazione della sezione retta, la quale, nel deformarsi, si mantiene piana. I gradi di libertà suddetti sono espressi sempre nel sistema di riferimento globale e mai nel sistema di riferimento locale dell'elemento.



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	17 di 87

### 3.4 MATERIALI

Le strutture in calcestruzzo (prefabbricate e gettate in opera) saranno realizzate con conglomerato cementizio normale confezionato con aggregati di peso normale. Ai sensi della norma UNI 11104, l'impasto di calcestruzzo dovrà avere prestazioni garantite.

#### 3.4.1 Calcestruzzo

Il calcestruzzo per opere di fondazione ha le seguenti caratteristiche:

Classe di esposizione	XC2
Classe di consistenza	S4
Tipo di cemento	CEM Tipo I o II 42,5R (UNI EN 197)
Rapporto a/c max	0.60
Contenuto minimo di cemento	300 kg/m <sup>3</sup>
Copriferro	30 mm
Diametro max inerti	25 mm (UNI EN 12620)

Di seguito vengono elencati i parametri di resistenza, i moduli elastici ed il peso specifico relativi al calcestruzzo in esame.


- **Calcestruzzo magro per magrone**

I getti di conglomerato cementizio non armato per sottofondi saranno realizzati con calcestruzzo magro avente i seguenti requisiti:

resistenza caratteristica a compressione:  $R_{ck} \geq 15 \text{ N/mm}^2$

- **Calcestruzzo C28/35**

Calcestruzzo C28/35		
Resistenza caratteristica cubica	$R_{ck}$	35 Mpa
Resistenza caratteristica cilindrica	$f_{ck}$	28 MPa
Coefficiente di sicurezza parziale per il calcestruzzo	$\gamma_c$	1.5
Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine	$\alpha_{acc}$	0.85
Peso per unità di volume	$\rho_c$	24 kN/m <sup>3</sup>
Valore medio della resistenza a compressione cilindrica	$f_{cm}$	36 MPa
Valore medio della resistenza a trazione assiale del calcestruzzo	$f_{ctm}$	2.8 MPa
Valore caratteristico della resistenza a trazione assiale (frattile 5%)	$f_{ctk;0,05}$	1.9 MPa
Valore caratteristico della resistenza a trazione assiale (frattile 95%)	$f_{ctk;0,95}$	3.6 MPa
Modulo di elasticità secante del calcestruzzo	$E_{cm}$	32308 MPa
Coefficiente di Poisson (in condizioni non fessurate)	$\nu$	0.20
Deformazione di contrazione nel calcestruzzo alla tensione $f_c$	$\epsilon_{c1}$	0.0020
Deformazione ultima di contrazione nel calcestruzzo	$\epsilon_{cu}$	0.0035
<b>Resistenza di progetto a compressione del calcestruzzo</b>	<b><math>f_{cd}</math></b>	<b>15.87 MPa</b>
<b>Resistenza di progetto a trazione del calcestruzzo</b>	<b><math>f_{ctd}</math></b>	<b>1.29 MPa</b>
<b>Resistenza di calcolo a trazione per flessione</b>	<b><math>f_{cfd}</math></b>	<b>1.55 MPa</b>
<b>Tensione ammissibile nel calcestruzzo nella combinazione caratteristica</b>	<b><math>S_{c,caratt.}</math></b>	<b>16.80 MPa</b>
<b>Tensione ammissibile nel calcestruzzo nella combinazione quasi permanente</b>	<b><math>S_{c,q.p.}</math></b>	<b>12.60 MPa</b>

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	18 di 87

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo. Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature (§4.1.6.1.3 NTC).

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione il valore minimo dello strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve rispettare quanto indicato in Tabella C4.1.IV, nella quale sono distinte le tre condizioni ambientali di Tabella 4.1.IV delle NTC. I valori sono espressi in mm e sono distinti in funzione dell'armatura, barre da c.a. o cavi aderenti da c.a.p. (fili, trecce e trefoli), e del tipo di elemento, a piastra (solette, pareti, etc.) o monodimensionale (travi, pilastri). A tali valori di tabella vanno aggiunte le tolleranze di posa, pari a 10 mm o minore, secondo indicazioni di norme di comprovata validità.


I valori della Tabella C4.1.IV si riferiscono a costruzioni con vita nominale di 50 anni (Tipo 2 secondo la Tabella 2.4.I delle NTC). Per costruzioni con vita nominale di 100 anni (Tipo 3 secondo la citata Tabella 2.4.I) i valori della Tabella C4.1.IV vanno aumentati di 10 mm.

C <sub>min</sub>	C <sub>0</sub>	ambiente	barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
			C <sub>min</sub> > C <sub>0</sub>	C <sub>min</sub> < C<C <sub>0</sub>	C <sub>min</sub> > C <sub>0</sub>	C <sub>min</sub> < C<C <sub>0</sub>	C <sub>min</sub> > C <sub>0</sub>	C <sub>min</sub> < C<C <sub>0</sub>	C <sub>min</sub> > C <sub>0</sub>	C <sub>min</sub> < C<C <sub>0</sub>

C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C28/35	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto aggr.	35	40	40	45	45	50	50	50

- **Elementi bidimensionali (elementi a piastra),** C<sub>nom</sub> = 20 mm + 10 mm = 30 mm.


Si è scelto un copriferro di progetto pari a **c = 40 mm**, maggiore di C<sub>nom</sub>

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	19 di 87

### 3.4.2 Acciaio da cemento armato

- **Acciaio per calcestruzzo armato B450C**

Acciaio B450C		
Resistenza a snervamento dell'acciaio	$f_{yk}$	450 MPa
Coefficiente di sicurezza parziale per l'acciaio	$g_s$	1.15
Modulo di elasticità secante dell'acciaio	$E_s$	210000 MPa
Coefficiente di omogeneizzazione	$n$	15
Peso per unità di volume	$\rho_s$	78.5 kN/m <sup>3</sup>
Modulo di Poisson (in condizioni non fessurate)	$\nu$	0.30
Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha_s$	$1.2 \times 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
Tensione tangenziale di aderenza acciaio-conglomerato cementizio di calcolo	$f_{bd}$	4.27 MPa
Deformazione a snervamento dell'acciaio	$e_{yd}$	0.001863
Deformazione ultima dell'acciaio	$e_{su}$	0.01
<b>Resistenza di progetto a trazione dell'acciaio</b>	<b><math>f_{yd}</math></b>	<b>391.3 MPa</b>
<b>Tensione ammissibile nell'acciaio per le combinazioni a SLS</b>	<b><math>s_s</math></b>	<b>360 MPa</b>

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	20 di 87

### 3.5 GEOTECNICA

#### 3.5.1 Caratterizzazione e parametri geotecnici-geofisici

- **Area1**

- Per la successione litotecnica rilevata nell'intera "Area 1" interessata dalle fondazioni dell'impianto fotovoltaico, si possono stimare i seguenti parametri geotecnici riepilogativi, dopo avere asportato l'intercorte superficiale di copertura alterata influenzata dalle variazioni meteorologiche stagionali di circa 0,40 r


#### **Parametri geo-meccanici medi ricavate da P.D.M.**

I dati riportati fanno riferimento ai valori minimi desunti dall'indagine eseguita, ridimensionati in funzione dell'indice di consistenza dei vari strati attraversati.

Profondità (m)	Modulo di deformazione drenato - $E'_{ed}$ / Kg/cm <sup>2</sup>	Angolo di attrito ( $\Phi'$ )	Coesione drenata ( $c'$ ) - Kg/cm <sup>2</sup>	Coesione non drenata ( $c_u$ ) - Kg/cm <sup>2</sup>
<b>0,40 – 1,00:</b> Limi sabbiosi e sabbie mediamente addensate	300	18°	0,05	0,88
<b>1,00 - 4,00:</b> Sabbie carbonatiche con livelli arenacei e lenti di ghiaie – substrato addensato a ben addensato con l'aumentare della profondità	420	26°	0,10	.....

#### **Parametri geofisici**

Profondità (m)	Peso unità di volume secco $\gamma_d$ (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo ( $\gamma_{sat.}$ ) t/m <sup>3</sup>	Contenuto d'acqua %	Indice dei vuoti
<b>0,40 - 1,00</b>	1,60	1,80	30	0.600
<b>1,00 – 4,00</b>	1,70	2,00	20	0.450

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW</b> <b>Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	21 di 87

- **Area2**

- Per la successione litotecnica rilevata nell'intera "Area 2" interessata dalle fondazioni dell'impianto fotovoltaico, si possono stimare i seguenti parametri geotecnici riepilogativi, dopo avere asportato l'intercoltre superficiale di copertura alterata influenzata dalle variazioni meteorologiche stagionali di circa 0,40 m

**Parametri geo-meccanici medi ricavate da P.D.M.**

I dati riportati fanno riferimento ai valori minimi desunti dall'indagine eseguita, ridimensionati in funzione dell'indice di consistenza dei vari strati attraversati.

Profondità (m)	Modulo di deformazione drenato - $E'_{ed}$ / Kg/cm <sup>2</sup>	Angolo di attrito ( $\Phi'$ )	Coesione drenata ( $c'$ ) - Kg/cm <sup>2</sup>	Coesione non drenata ( $c_u$ ) - Kg/cm <sup>2</sup>
<b>0,40 – 0,90:</b> limi sabbiosi e sabbie mediamente addensate	400	19°	0,05	1,20
<b>0,90 - 4,00:</b> Sabbie argillose con livelli arenacei e siltoso - argillosi, da mediamente addensate ad addensate con la profondità	430	25°	0,12	.....

**Parametri geofisici**

Profondità (m)	Peso unità di volume secco $\gamma_d$ (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo ( $\gamma_{sat}$ ) t/m <sup>3</sup>	Contenuto d'acqua %	Indice dei vuoti
<b>0,40 - 0,90</b>	1,60	1,80	20	0.648
<b>0,90 – 4,00</b>	1,75	1,95	15	0.470

I calcoli di seguito riportati sono stati fatti considerando la stratigrafia in Area1, considerata la più sfavorevole delle due.

### 3.5.2 Coefficiente Winkler

Il comportamento del terreno alla Winkler viene assimilato a quello di un letto di molle tra loro indipendenti.

Il programma ammette che il mezzo in superficie reagisca proporzionalmente ai carichi applicati secondo la relazione

$$q = k \cdot w$$

in cui:


q è il carico applicato.

k è il modulo di reazione del terreno, detta anche costante di Winkler (daN/cm<sup>3</sup>).

w è lo spostamento verticale in un punto.

Per cui la teoria si basa sull'ipotesi di proporzionalità tra sforzi e deformazioni.

Dalla formula sopra citata si può ricavare il valore del modulo di reazione del terreno k:


	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	<b>22 di 87</b>

$$k = q / w \text{ (daN/cm}^3\text{)}$$

Di seguito si riporta il calcolo della costante di sottofondo effettuato con la formula di Vesic e la teoria dell'elasticità.

- **Formula di Vesic**

$E_{c1s} := 32308250 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	Modulo di young del Calcestruzzo	CALCESTRUZZO : C28/35
$B := 3,1 \text{ m}$	Larghezza Fondazione	
$h := 0,3 \text{ m}$	Altezza Fondazione	
$J := \frac{B \cdot h^3}{12} = 0,007 \text{ m}^4$	Momento d'inerzia della fondazione	
$\gamma := 0,3$	Coefficiente di Poisson	
Modulo Edometrico	Spessore strati	
$E_{1d} := 300 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	$s_1 := 60 \text{ cm}$	
$E_{2d} := 420 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	$s_2 := 300 \text{ cm}$	
Media pesata in funzione dello spessore dei due strati:		
$E_s := \frac{E_{1d} \cdot s_1 + E_{2d} \cdot s_2}{s_1 + s_2} g_e = 39226,6 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$		$\frac{E_s}{g_e} = 400 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$
Formula di Vesic (1961) per il calcolo della costante di Winkler:		
$k_z := \frac{0,65 \cdot E_s}{B \cdot (1 - \gamma^2)} \cdot 12 \sqrt{\frac{E_s \cdot B^4}{E_{c1s} \cdot J}} = 11392,1341 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$		costante di Winkler Verticale

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	23 di 87

- **Teoria elasticità**

Per un rapido calcolo dei coefficienti in essere possiamo fare riferimento alle tabelle seguenti:

Table 4. Variation of  $F_1$  with  $m$  and  $n$

$n$	$m$									
	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
0.25	0.014	0.013	0.012	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010	0.010
0.50	0.049	0.046	0.044	0.042	0.041	0.040	0.038	0.038	0.037	0.037
0.75	0.095	0.090	0.087	0.084	0.082	0.080	0.077	0.076	0.074	0.074
1.00	0.142	0.138	0.134	0.130	0.127	0.125	0.121	0.118	0.116	0.115
1.25	0.186	0.183	0.179	0.176	0.173	0.170	0.165	0.161	0.158	0.157
1.50	0.224	0.224	0.222	0.219	0.216	0.213	0.207	0.203	0.199	0.197
1.75	0.257	0.259	0.259	0.258	0.255	0.253	0.247	0.242	0.238	0.235
2.00	0.285	0.290	0.292	0.292	0.291	0.289	0.284	0.279	0.275	0.271
2.25	0.309	0.317	0.321	0.323	0.323	0.322	0.317	0.313	0.308	0.305
2.50	0.330	0.341	0.347	0.350	0.351	0.351	0.348	0.344	0.340	0.336
2.75	0.348	0.361	0.369	0.374	0.377	0.378	0.377	0.373	0.369	0.365
3.00	0.363	0.379	0.389	0.396	0.400	0.402	0.402	0.400	0.396	0.392
3.25	0.376	0.394	0.406	0.415	0.420	0.423	0.426	0.424	0.421	0.418
3.50	0.388	0.408	0.422	0.431	0.438	0.442	0.447	0.447	0.444	0.441
3.75	0.399	0.420	0.436	0.447	0.454	0.460	0.467	0.458	0.466	0.464
4.00	0.408	0.431	0.448	0.460	0.469	0.476	0.484	0.487	0.486	0.484
4.25	0.417	0.440	0.458	0.472	0.481	0.484	0.495	0.514	0.515	0.515
4.50	0.424	0.450	0.469	0.484	0.495	0.503	0.516	0.521	0.522	0.522
4.75	0.431	0.458	0.478	0.494	0.506	0.515	0.530	0.536	0.539	0.539
5.00	0.437	0.465	0.487	0.503	0.516	0.526	0.543	0.551	0.554	0.554
5.25	0.443	0.472	0.494	0.512	0.526	0.537	0.555	0.564	0.568	0.569
5.50	0.448	0.478	0.501	0.520	0.534	0.546	0.566	0.576	0.581	0.584
5.75	0.453	0.483	0.508	0.527	0.542	0.555	0.576	0.588	0.594	0.597
6.00	0.457	0.489	0.514	0.534	0.550	0.563	0.585	0.598	0.606	0.609
6.25	0.461	0.493	0.519	0.540	0.557	0.570	0.594	0.609	0.617	0.621
6.50	0.465	0.498	0.524	0.546	0.563	0.577	0.603	0.618	0.627	0.632
6.75	0.468	0.502	0.529	0.551	0.569	0.584	0.610	0.627	0.637	0.643
7.00	0.471	0.506	0.533	0.556	0.575	0.590	0.618	0.635	0.646	0.653
7.25	0.474	0.509	0.538	0.561	0.580	0.596	0.625	0.643	0.655	0.662
7.50	0.477	0.513	0.541	0.565	0.585	0.601	0.631	0.650	0.663	0.671
7.75	0.480	0.516	0.545	0.569	0.589	0.606	0.637	0.658	0.671	0.680
8.00	0.482	0.519	0.549	0.573	0.594	0.611	0.643	0.664	0.678	0.688
8.25	0.485	0.522	0.552	0.577	0.598	0.615	0.648	0.670	0.685	0.695
8.50	0.487	0.524	0.555	0.580	0.601	0.619	0.653	0.676	0.692	0.703
8.75	0.489	0.527	0.558	0.583	0.605	0.623	0.658	0.682	0.698	0.710
9.00	0.491	0.529	0.560	0.587	0.609	0.627	0.663	0.687	0.705	0.716
9.25	0.493	0.531	0.563	0.589	0.612	0.631	0.667	0.693	0.710	0.723
9.50	0.495	0.533	0.565	0.592	0.615	0.634	0.671	0.697	0.716	0.719
9.75	0.496	0.536	0.568	0.595	0.618	0.638	0.675	0.702	0.721	0.735
10.00	0.498	0.537	0.570	0.597	0.621	0.641	0.679	0.707	0.726	0.740
20.00	0.529	0.575	0.614	0.647	0.677	0.702	0.756	0.797	0.830	0.858
50.00	0.548	0.598	0.640	0.678	0.711	0.740	0.803	0.853	0.895	0.931
100.00	0.555	0.605	0.649	0.688	0.722	0.753	0.819	0.872	0.918	0.956

Tabella 1 coefficiente F1



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	24 di 87

Table 5. Variation of  $F_2$  with  $m$  and  $n$

$n$	$m$									
	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
0.25	0.049	0.050	0.051	0.051	0.051	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052
0.50	0.074	0.077	0.080	0.081	0.083	0.084	0.086	0.086	0.087	0.087
0.75	0.083	0.089	0.093	0.097	0.099	0.101	0.104	0.106	0.107	0.108
1.00	0.083	0.091	0.098	0.102	0.106	0.109	0.114	0.117	0.119	0.120
1.25	0.080	0.089	0.096	0.102	0.107	0.111	0.118	0.122	0.125	0.127
1.50	0.075	0.084	0.093	0.099	0.105	0.110	0.118	0.124	0.128	0.130
1.75	0.069	0.079	0.088	0.095	0.101	0.107	0.117	0.123	0.128	0.131
2.00	0.064	0.074	0.083	0.090	0.097	0.102	0.114	0.121	0.127	0.131
2.25	0.059	0.069	0.077	0.085	0.092	0.098	0.110	0.119	0.125	0.130
2.50	0.055	0.064	0.073	0.080	0.087	0.093	0.106	0.115	0.122	0.127
2.75	0.051	0.060	0.068	0.076	0.082	0.089	0.102	0.111	0.119	0.125
3.00	0.048	0.056	0.064	0.071	0.078	0.084	0.097	0.108	0.116	0.122
3.25	0.045	0.053	0.060	0.067	0.074	0.080	0.093	0.104	0.112	0.119
3.50	0.042	0.050	0.057	0.068	0.070	0.076	0.089	0.100	0.109	0.116
3.75	0.040	0.047	0.054	0.060	0.067	0.073	0.086	0.096	0.105	0.113
4.00	0.037	0.044	0.051	0.057	0.063	0.069	0.082	0.093	0.102	0.110
4.25	0.036	0.042	0.049	0.055	0.061	0.066	0.079	0.090	0.099	0.107
4.50	0.034	0.040	0.046	0.052	0.058	0.063	0.076	0.086	0.096	0.104
4.75	0.032	0.038	0.044	0.050	0.055	0.061	0.073	0.083	0.093	0.101
5.00	0.031	0.036	0.042	0.048	0.053	0.058	0.070	0.080	0.090	0.098
5.25	0.029	0.035	0.040	0.046	0.051	0.056	0.067	0.078	0.087	0.095
5.50	0.028	0.033	0.039	0.044	0.049	0.054	0.065	0.075	0.084	0.092
5.75	0.027	0.032	0.037	0.042	0.047	0.052	0.063	0.073	0.082	0.090
6.00	0.026	0.031	0.036	0.040	0.045	0.050	0.060	0.070	0.079	0.087
6.25	0.025	0.030	0.034	0.039	0.044	0.048	0.058	0.068	0.077	0.085
6.50	0.024	0.029	0.033	0.038	0.042	0.046	0.056	0.066	0.075	0.083
6.75	0.023	0.028	0.032	0.036	0.041	0.045	0.055	0.064	0.073	0.080
7.00	0.022	0.027	0.031	0.035	0.039	0.043	0.053	0.062	0.071	0.078
7.25	0.022	0.026	0.030	0.034	0.038	0.042	0.051	0.060	0.069	0.076
7.50	0.021	0.025	0.029	0.033	0.037	0.041	0.050	0.059	0.067	0.074
7.75	0.020	0.024	0.028	0.032	0.036	0.039	0.048	0.057	0.065	0.072
8.00	0.020	0.023	0.027	0.031	0.035	0.038	0.047	0.055	0.063	0.071
8.25	0.019	0.023	0.026	0.030	0.034	0.037	0.046	0.054	0.062	0.069
8.50	0.018	0.022	0.026	0.029	0.033	0.036	0.045	0.053	0.060	0.067
8.75	0.018	0.021	0.025	0.028	0.032	0.035	0.043	0.051	0.059	0.066
9.00	0.017	0.021	0.024	0.028	0.031	0.034	0.042	0.050	0.057	0.064
9.25	0.017	0.020	0.024	0.027	0.030	0.033	0.041	0.049	0.056	0.063
9.50	0.017	0.020	0.023	0.026	0.029	0.033	0.040	0.048	0.055	0.061
9.75	0.016	0.019	0.023	0.026	0.029	0.032	0.039	0.047	0.054	0.060
10.00	0.016	0.019	0.022	0.025	0.028	0.031	0.038	0.046	0.052	0.059
20.00	0.008	0.010	0.011	0.013	0.014	0.016	0.020	0.024	0.027	0.031
50.00	0.003	0.004	0.004	0.005	0.006	0.006	0.008	0.010	0.011	0.013
100.00	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.004	0.005	0.006	0.006

Tabella 2 coefficiente F2



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	Rev.	0
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	Pag.	25 di 87

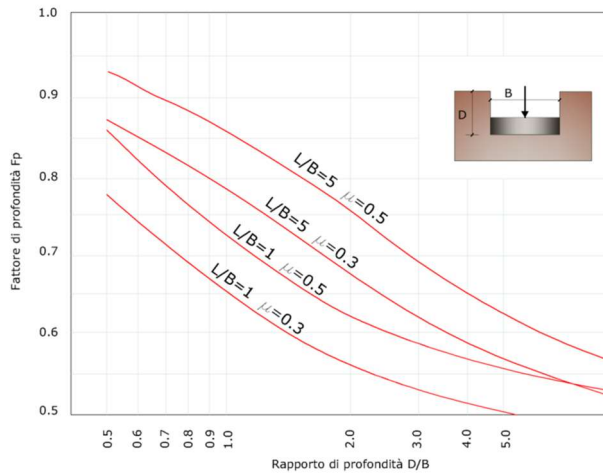


Table 6. Variation of  $I_f$  (Fox, 1948)\*

D/B	L/B						
	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	5.0
Poisson's ratio $\mu = 0.30$							
0.05	0.979	0.981	0.982	0.983	0.984	0.985	0.99
0.10	0.954	0.958	0.962	0.964	0.966	0.968	0.97
0.20	0.902	0.911	0.917	0.923	0.927	0.930	0.95
0.40	0.808	0.823	0.834	0.843	0.851	0.857	0.89
0.60	0.738	0.754	0.767	0.778	0.788	0.796	0.85
0.80	0.687	0.703	0.716	0.728	0.738	0.747	0.81
1.00	0.650	0.665	0.678	0.689	0.700	0.709	0.78
2.00	0.562	0.571	0.580	0.588	0.596	0.603	0.67
Poisson's ratio $\mu = 0.40$							
0.05	0.989	0.990	0.991	0.992	0.992	0.993	0.99
0.10	0.973	0.976	0.978	0.980	0.981	0.982	0.98
0.20	0.932	0.940	0.945	0.949	0.952	0.955	0.97
0.40	0.848	0.862	0.872	0.881	0.887	0.893	0.92
0.60	0.779	0.795	0.808	0.819	0.828	0.836	0.88
0.80	0.727	0.743	0.757	0.769	0.779	0.788	0.84
1.00	0.689	0.704	0.718	0.730	0.740	0.749	0.81
2.00	0.596	0.606	0.615	0.624	0.632	0.640	0.71

\*Adapted from Bowles (1987)


Tabella 3 coefficiente  $I_f$  (grafico e parametrico), Fox (1948)

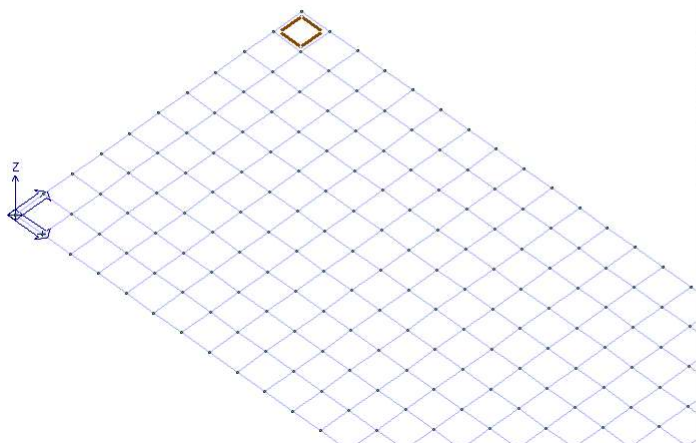
STRATO 1		
z	60	cm
$E_d$	300	kg/cm <sup>2</sup>
v	0.3	-
$E_s$	222.86	kg/cm <sup>2</sup>
STRATO 2		
z	300	cm
$E_d$	420	kg/cm <sup>2</sup>
v	0.3	-
$E_s$	312.00	kg/cm <sup>2</sup>
GEOMETRIA PLATEA		
L	9	m
B	3.1	m
D	0.4	m
H	40	m
B'	1.55	m
m	2.903	-
n	25.806	-
D/B	0.129	-

F1	0.810	-
F2	0.018	-
A0	0.869	-
A1	1.675	-
A2	0.004	-
Interpolazione Lineare IF		
$I_F$	<b>0.961</b>	
$I_S$	<b>0.820</b>	
COSTANTE K WINKLER		
$k_s$	<b>0.921</b>	kg/cm <sup>3</sup>
	<b>9031.22</b>	kN/m <sup>3</sup>

- Confronto

COSTANTE K WINKLER					
T. ELASTICA	$K_s$	9031.22	kN/m <sup>3</sup>	0.90	kg/cm <sup>3</sup>
VESIC	$K_s$	11392.13	kN/m <sup>3</sup>	1.14	kg/cm <sup>3</sup>

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev. 0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag. 26 di 87</b>



<b>Generalità</b>	
Elemento tipo	Shell
Spessore	30.0 [ cm ]
Materiale	[3] Calcestruzzo Classe C28/35
Criterio di progetto	[2] Criterio di progetto NTC2018 fondazioni
Layer	[2] Platea
Svincolo	Non previsto
Filo fisso	Filo estradosso
Pretensione	0.0 [kN/ m2 ]
<b>Interazione terreno</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Fondazione (faccia inferiore)	
K terr. vert.	9031.22 [kN/ m3 ]
K terr. orizz.	3010.41 [kN/ m3 ]

### 3.5.3 Capacità portante

Il calcolo della capacità portante è stato effettuato adoperando la formulazione di Brinch-Hansen.

Si riporta di seguito un estratto del fascicolo di calcolo.

#### ARCHIVIO STRATIGRAFIE

Indice / Descrizione: 001 / Area\_1

Numero strati: 2

Profondità falda: assente

Strato n. Neg.	Quota di riferimento	Spessore	Indice / Descrizione terreno	Attrito
1	da 0.0 a -60.0 cm	60.0 cm	004 / Limi sabbiosi	Assente
2	da -60.0 a -360.0 cm	300.0 cm	003 / Sabbie carbonatiche	Assente

#### ARCHIVIO TERRENI

Indice / Descrizione terreno: **004 / Limi sabbiosi**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cm <sup>3</sup>	daN/cm <sup>3</sup>	Gradi°	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	%	%	
1.600 E-3	1.800 E-3	18.000	0.050	130.172	300.000	60.0	0.409	0.95

Indice / Descrizione terreno: **003 / Sabbie carbonatiche**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cm <sup>3</sup>	daN/cm <sup>3</sup>	Gradi°	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	%	%	
1.700 E-3	2.000 E-3	26.000	0.100	249.900	420.000	60.0	0.360	0.90

#### Macro platea: 1

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00000480 kN/mm<sup>2</sup>

Q<sub>lim</sub> = Q<sub>lim c</sub> + Q<sub>lim q</sub> + Q<sub>lim g</sub> + Q<sub>res P</sub> = 0.00003370 + 0.00001213 + 0.00003649 + 0.00000000


**Q<sub>max</sub> / Q<sub>lim</sub> = 0.00005399 / 0.00008232 = 0.656 Ok (Cmb. n. 004)**

TB / TBlim = 0.000 / 303.104 = 0.000 Ok (Cmb. n. 002)

TL / TLlim = 0.000 / 354.126 = 0.000 Ok (Cmb. n. 004)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B mm	Ecc. L mm	S. Taglio B kN	S. Taglio L kN	S. Normale kN	T.T. min kN/mm <sup>2</sup>	T.T. max kN/mm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	0.00	0.02	0.000	0.000	-1172.080	-0.00003644	-
0.00004499									

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>		<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>		<b>Pag.</b>	<b>27 di 87</b>

004 SLU STR No 0.00 0.19 0.000 0.000 -1423.179 -0.00004544 -

Qmax=0,55kg/cmq

Qlim=0,84kg/cmq

### 3.5.4 Cedimenti

Il calcolo dei cedimenti è stato effettuato con il metodo edometrico.

Si riporta di seguito un estratto del fascicolo di calcolo.

#### Elemento: Platea n. 1


Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B mm	Ecc. L mm	S. Taglio B kN	S. Taglio L kN	S. Normale kN	T.T. min kN/mm <sup>2</sup>	T.T. max kN/mm <sup>2</sup>
005 0.00003040	SLE rare	No	0.00	0.00	0.000	0.000	-792.546	-0.00002469	-
008 0.00003699	SLE rare	No	0.00	0.19	0.000	0.000	-976.686	-0.00003129	-

Cedimento massimo = -2.00 mm in Cmb n. 008

Cedimento minimo = -0.17 mm in Cmb n. 005

Il valore del cedimento è ritenuto accettabile.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	28 di 87

### 3.6 RISULTATI DI CALCOLO

#### 3.6.1 Sollecitazioni

Si riporta di seguito un output grafico delle principali sollecitazioni, rimandando per approfondimenti al fascicolo di calcolo in allegato.

- **Convenzioni**

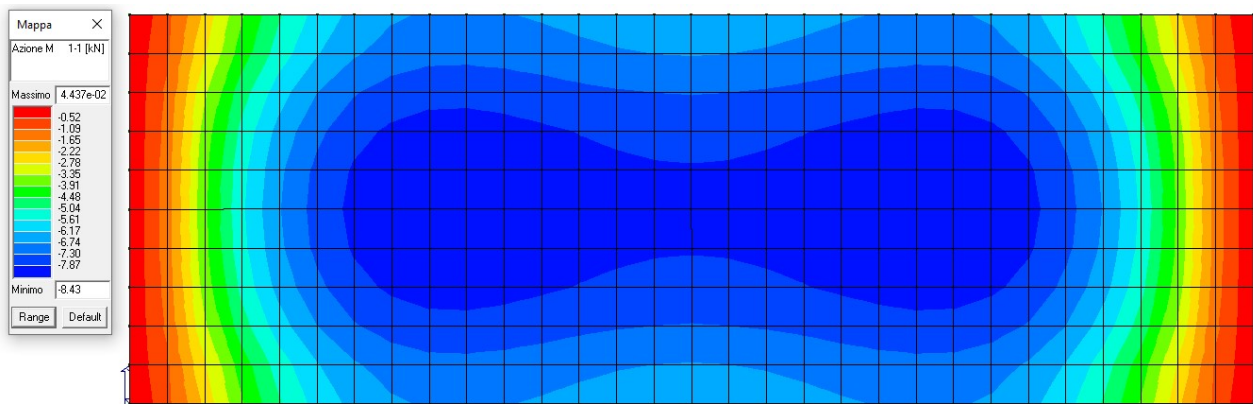
Gli output delle sollecitazioni sono riferiti al sistema di riferimento locale degli elementi plate: in particolare tutti i plate sono stati orientati con l'asse 1 disposto in direzione dell'asse x del sistema di riferimento globale.

Con il momento M1-1 si dimensiona l'armatura diretta lungo l'asse 1 locale degli elementi plate, nominata "armatura longitudinale" in riferimento alla soletta e con il momento M2-2 si dimensiona l'armatura diretta lungo l'asse 2 locale degli elementi plate, nominata "armatura trasversale".

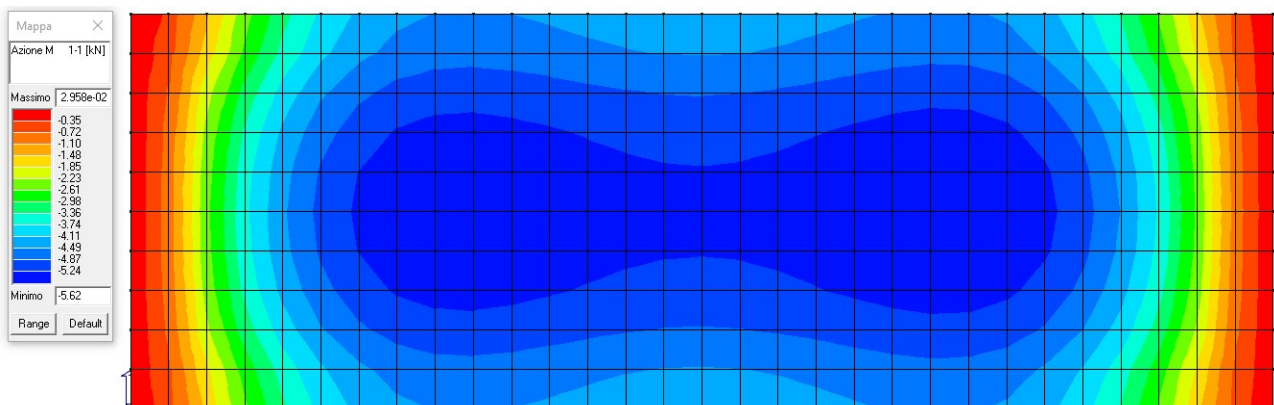
- **Azione M 1-1:**


Mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1; il segno riportato nella legenda valori è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

SLU -  $M_{11,min} = -8.43 \text{ kNm/m}$  – 4.Comb. SLU A1 4



SLE -  $M_{11,min} = -5.62 \text{ kNm/m}$  – 8.Comb. SLE (rara) 8

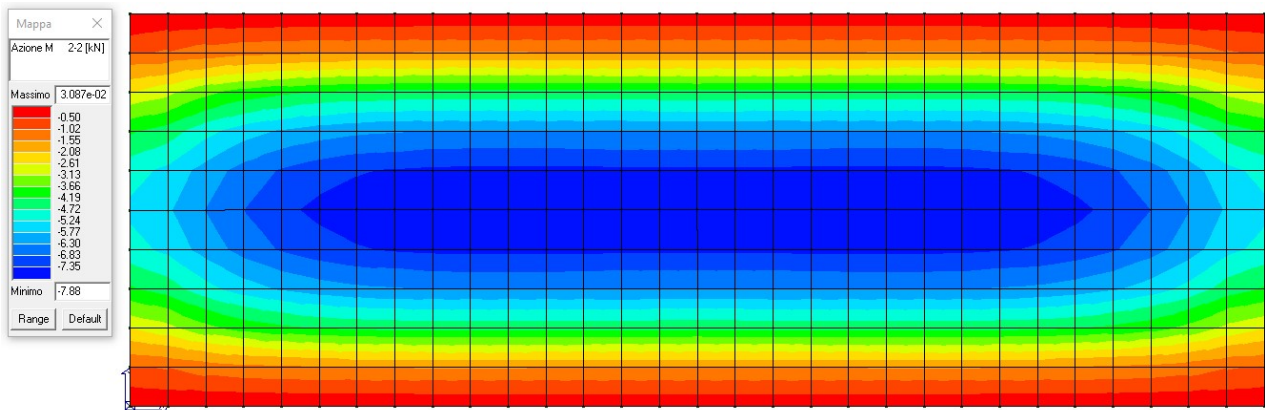


	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	29 di 87

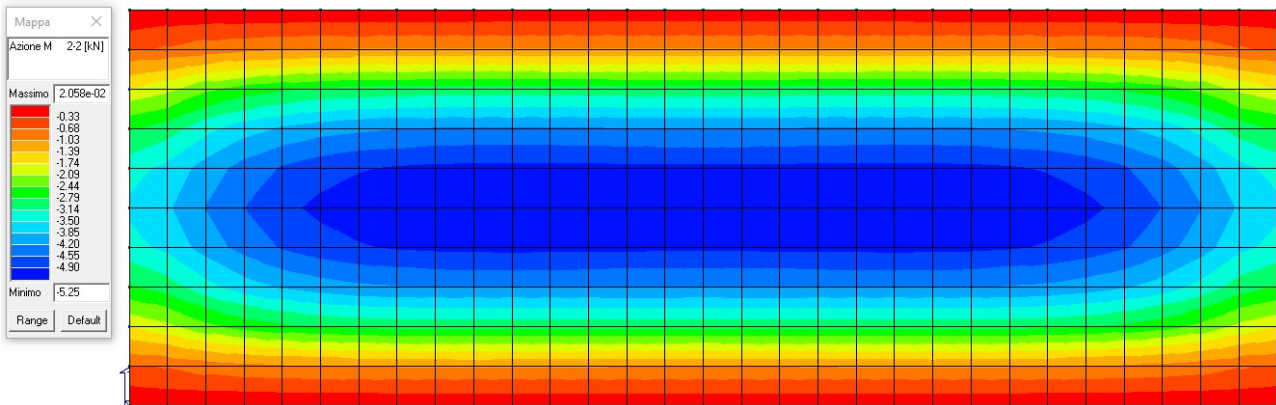
- **Azione M 2-2:**


Mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2; il segno riportato nella legenda valori è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

SLU -  $M_{22,min} = -7.88 \text{ kNm/m}$  - 4.Comb. SLU A1 4



SLE -  $M_{22,min} = -5.25 \text{ kNm/m}$  - 8.Comb. SLE (rara) 8



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW</b> <b>Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	<b>30 di 87</b>

### 3.6.2 Verifiche

Si riporta di seguito un output grafico delle principali verifiche, rimandando per approfondimenti al fascicolo di calcolo in allegato.

La platea costituita da calcestruzzo C28/35 di spessore 30 cm, avrà la seguente armatura minima ( $\varnothing 12/20$ ) sia inferiormente che superiormente in entrambe le direzioni. A favore di sicurezza si considera come copriferro teorico  $c=4,6$  cm in entrambe le direzioni.

MINIMI DI ARMATURA PLATEA DI FONDAZIONE - NTC18 7.2.5			
<b>B</b>	100	cm	larghezza anima
<b>H</b>	30	cm	altezza anima
<b>A</b>	3000	cm <sup>2</sup>	area sezione cls
<b>A<sub>s,min,0.1%</sub></b>	3	cm <sup>2</sup>	area acciaio minima
<b>φferri,0.1%</b>	12	mm	diametro ferri previsti
<b>n<sub>ferri</sub></b>	5	-	numero ferri necessario
<b>A<sub>s,effettiva</sub></b>	5.65	cm <sup>2</sup>	area effettiva impiegata

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : \_\_\_\_\_

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	30

N°	As [cm²]	d [cm]
1	5.65	4.6
2	5.65	25.4

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 0 kN  
M<sub>xEd</sub> 0 0 kNm  
M<sub>yEd</sub> 0 0

Materiali

B450C		C28/35	
E <sub>su</sub>	67.5 ‰	E <sub>c2</sub>	2 ‰
f <sub>yd</sub>	391.3 N/mm²	E <sub>cu</sub>	3.5 ‰
E <sub>s</sub>	200.000 N/mm²	f <sub>cd</sub>	15.87
E <sub>s</sub> /E <sub>c</sub>	15	f <sub>cc</sub> /f <sub>cd</sub>	0.8
E <sub>syd</sub>	1.957 ‰	σ <sub>c,adm</sub>	11
σ <sub>s,adm</sub>	255 N/mm²	τ <sub>co</sub>	0.6667
		τ <sub>c1</sub>	1.971

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M<sub>xRd</sub> -59.28 kN m

σ<sub>c</sub> -15.87 N/mm²  
σ<sub>s</sub> 391.3 N/mm²  
ε<sub>c</sub> 3.5 ‰  
ε<sub>s</sub> 24.78 ‰  
d 25.4 cm  
x 3.143 x/d 0.1237  
δ 0.7

Tipo Sezione

Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Metodo di calcolo

S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

Tipo flessione

Retta  Deviata


N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

o 0 cm Col. modello

Precompresso

MRd=-59.28kNm

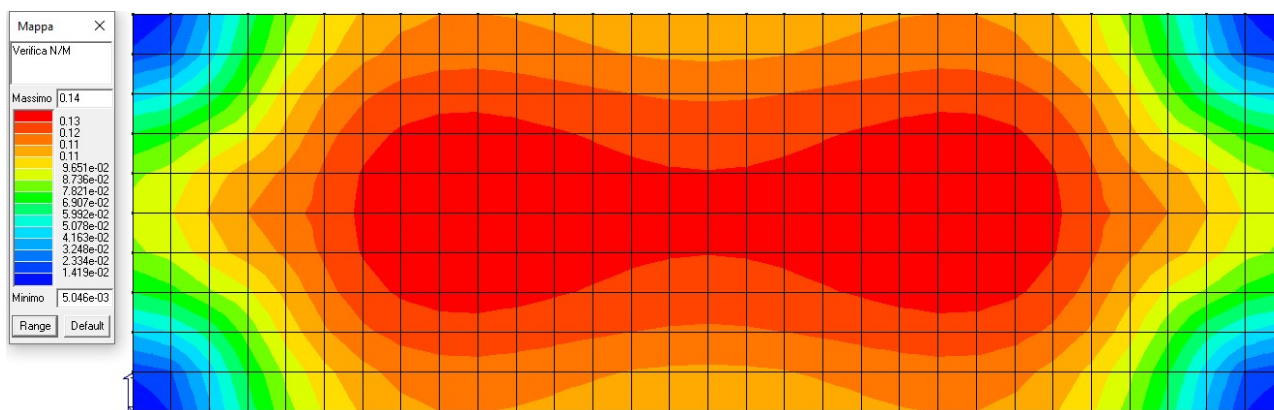
	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev. 0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag. 31 di 87</b>

- **Verifica pressoflessione - SLU**

Per tutte le terne Mx, My, N si calcola il coefficiente di sicurezza effettuando due verifiche a pressoflessione deviata con la seguente formula:

$$\left( \frac{M_{Ex}}{M_{Rx}} \right)^\alpha + \left( \frac{M_{Ey}}{M_{Ry}} \right)^\alpha \leq 1$$

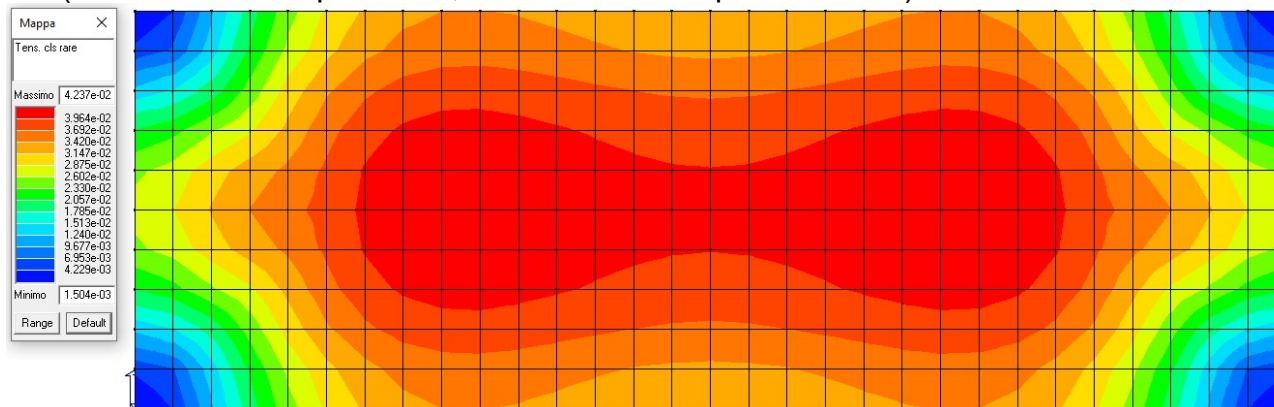
dove: MEx, MEy sono i valori di calcolo delle due componenti di flessione retta dell'azione attorno agli assi di flessione X ed Y del sistema di riferimento locale; MRx, MRy sono i valori di calcolo dei momenti resistenti di pressoflessione retta corrispondenti allo sforzo assiale NEd valutati separatamente attorno agli assi di flessione. L'esponente  $\alpha$  può dedursi in funzione della geometria della sezione, della percentuale meccanica dell'armatura e della sollecitazione di sforzo normale agente.




Cs=0.14

- **Tensioni cls rare – SLE**

Permette la visualizzazione, mediante mappa di colore, dei valori massimi del rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione caratteristica del cls in combinazioni rare fattorizzata in base ai casi previsti dalla normativa (ad es.  $0.6 \cdot f_{ck}$ ); ok se  $< 1$  (D.M. 09/01/1996 par. 4.3.2, D.M. 14/02/2008 par. 4.1.2.2.5).



Cs=0.042

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	32 di 87

### 3.7 VALIDAZIONE MODELLO

Al fine della validazione del modello si confrontano le tensioni sul terreno derivanti da calcoli manuali e dal modello di calcolo.

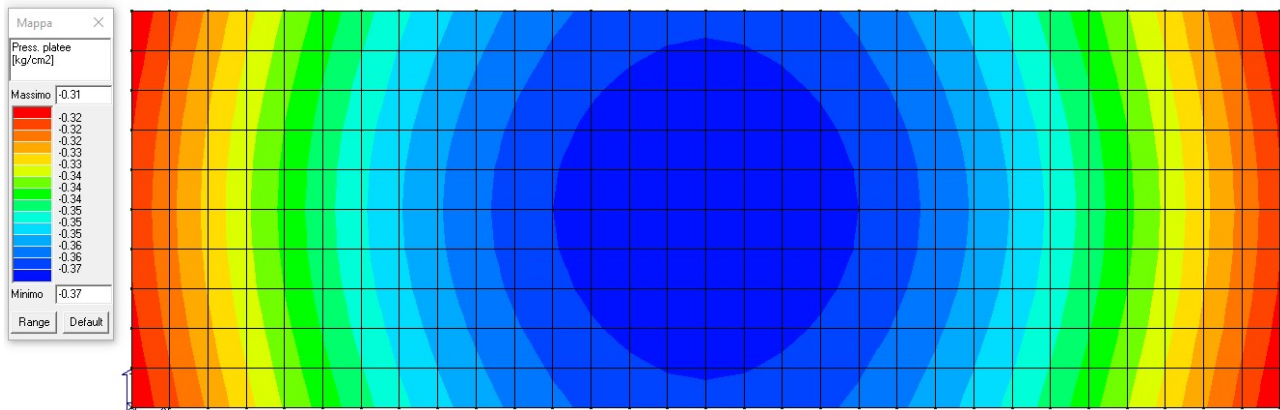
- **Valore da calcolo manuale**

Si confrontano, allo stato limite di esercizio (SLE,rare) le tensioni sul terreno indotte dai carichi permanenti (propri e portati) e accidentali (sovraccarico cat. E2 e neve).

$$\sigma_{SLE,r} = 25\text{kN/m}^3 \cdot 0.3\text{m} + 28\text{kN/m}^2 + 6\text{kN/m}^2 + 0.6\text{kN/m}^2 = 42.1\text{kN/m}^2 = -0.42\text{kg/cm}^2$$

- Valore da modello

SLE –  $\sigma_{SLE,r} = -0.37\text{kg/cm}^2$  – 8.Comb. SLE (rara) 8




- Confronto

Pressione platee		
Calcolo manuale	Modello	Confronto
0.42	0.37	11.90%

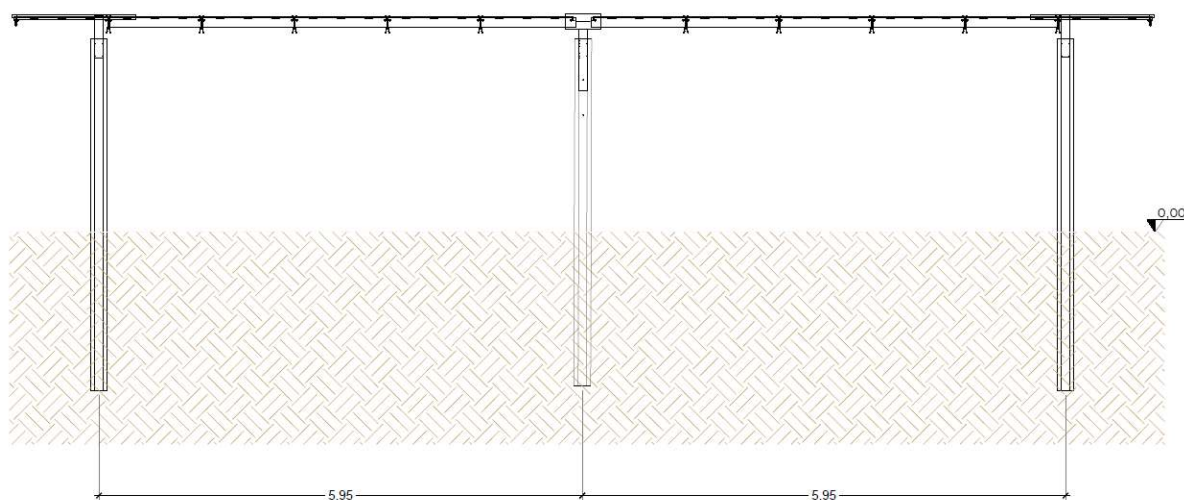
La percentuale di confronto è inferiore a 20%, si ritiene validato il modello.



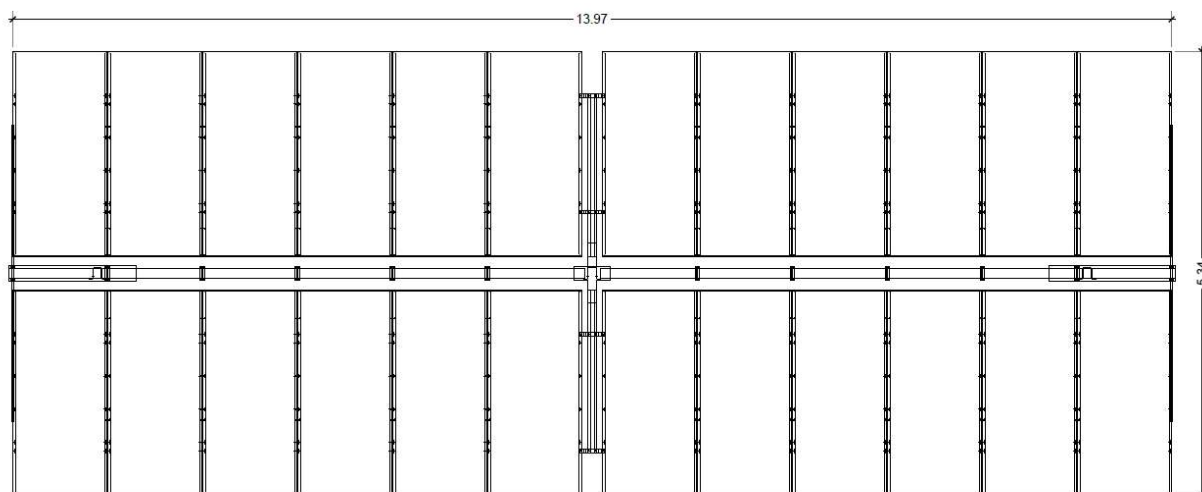
	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	<b>33 di 87</b>

#### 4 PREDIMENSIONAMENTO PALI DI FONDAZIONE STRUTTURA IN CARPENTERIA


Per il supporto dei pannelli fotovoltaici si prevede l'utilizzo di strutture in carpenteria fornite da Convert Italia S.p.a., di seguito immagini esemplificative.

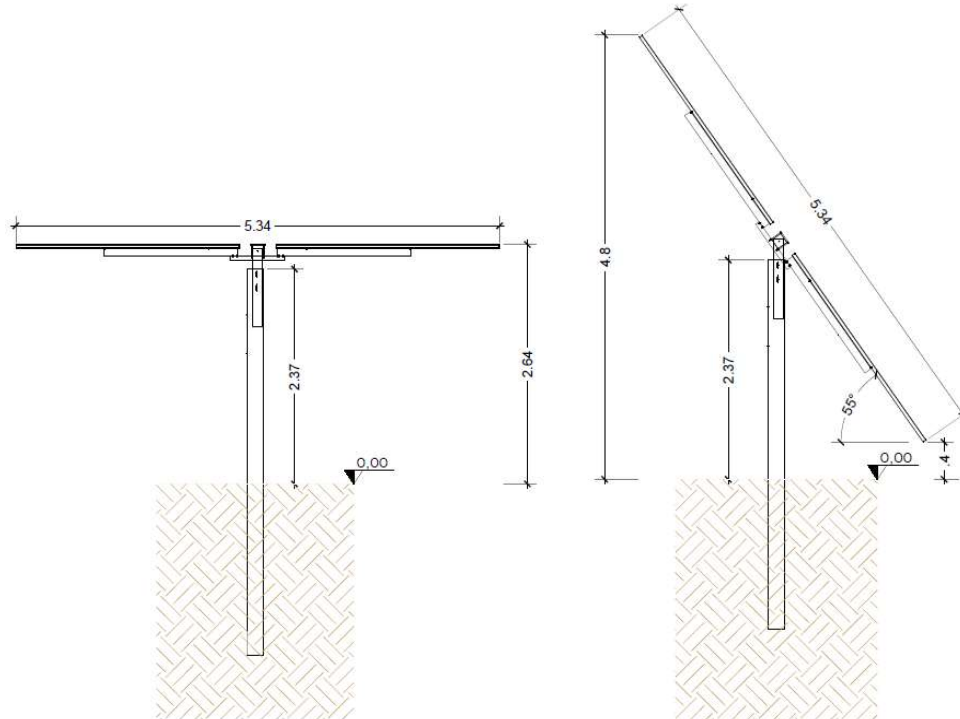


PROSPETTO FRONTALE



PLANIMETRIA

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	34 di 87




PROSPETTO LATERALE - inclinazione 0°

PROSPETTO LATERALE - inclinazione 55°

La struttura meccanica è costituita da elementi verticali realizzati in acciaio sezione  $\Omega$  e infissi mediante battitura direttamente nel terreno. Detti elementi rappresentano al contempo sia i montanti verticali fuori terra che le fondazioni profonde. Gli elementi orizzontali principali sono costituiti da profili a sezione tubolare cava. I supporti moduli, sono posizionati sulla trave in maniera ortogonale alla stessa, ed hanno la funzione di sorreggere i pannelli fotovoltaici.

Si effettua di seguito il calcolo delle sollecitazioni alla quota zero (piano campagna) del montante centrale delle strutture in carpenteria, da riverificare in sede di progetto definitivo ed esecutivo.

Verrà stimata la lunghezza di infissione del palo che dovrà essere riverificata in fase progettuale successiva, mediante prove in sito tipo pull out test.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	<b>35 di 87</b>

## 4.1 ANALISI DEI CARICHI E DEFINIZIONE DELLE AZIONI

### 4.1.1 Casi di carico

Di seguito i casi di carico considerati nello schema statico:

- G1\_PP Struttura;
- G2\_PP Pannelli;
- Qk1\_Accidentale vento;
- Qk2\_Accidentale neve.

### 4.1.2 Tabella dei carichi

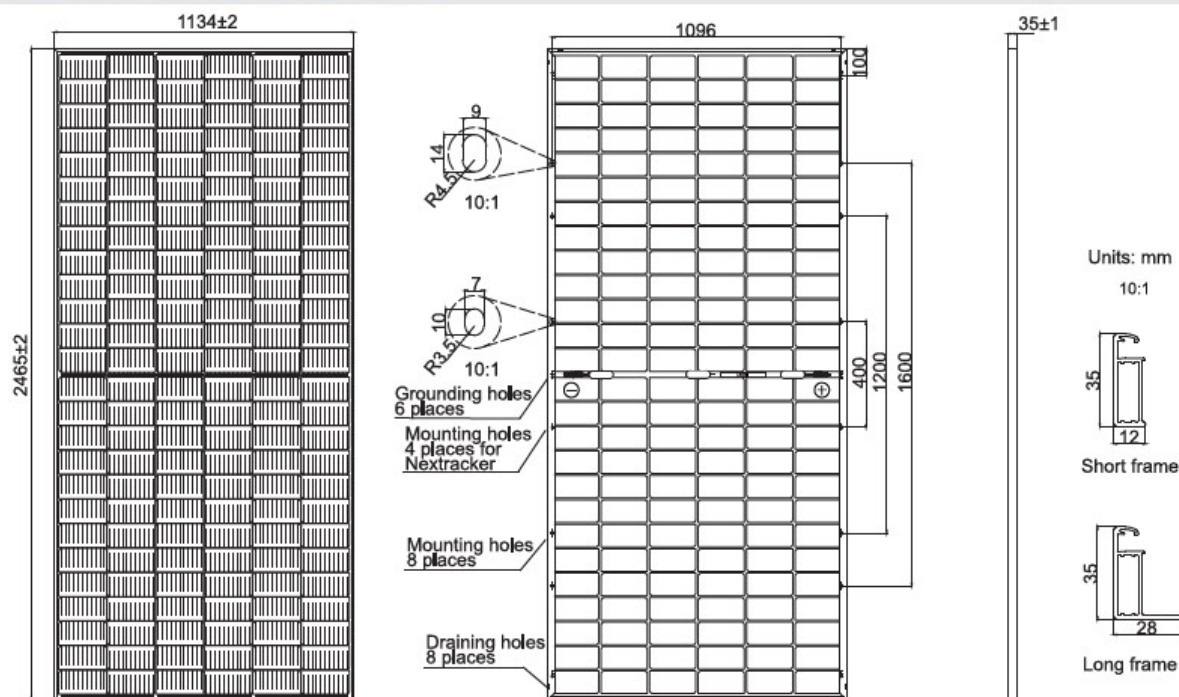
- **G1\_Peso proprio struttura**

Si utilizza un peso specifico dell'acciaio da carpenteria pari a 78.5kN/m<sup>3</sup>


- **G2\_PP Pannelli**

Di seguito estratto di scheda tecnica dei pannelli previsti

## MECHANICAL DIAGRAMS




Remark: customized frame color and cable length available upon request

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	36 di 87

## JAM78D30 580-605/MB Series

<b>SPECIFICATIONS</b>	
Cell	Mono
Weight	33.4kg
Dimensions	2465±2mm×1134±2mm×35±1mm
Cable Cross Section Size	4mm <sup>2</sup> (IEC), 12 AWG(UL)
No. of cells	156(6×26)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	MC4-EVO2/ QC 4.10-35
Cable Length (Including Connector)	Portrait:300mm(+)/400mm(-); Landscape:1500mm(+)/1500mm(-)
Front Glass/Back Glass	2.0mm/2.0mm
Packaging Configuration	31pcs/Pallet, 496pcs/40HQ Container

Peso pannello 33.4kg  
 Sup. pannello 2.80m<sup>2</sup>  
 Pressione pannello 0.12 kN/m<sup>2</sup>  
 Interasse montanti 5.963m  
 G2 = 0.72kN/m

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev. 0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag. 37 di 87</b>

### • Qk1\_Accidentale vento

La progettazione del tracker si basa sul presupposto che non è mai sottoposto ad una velocità del vento da normativa se non quando è in STOW POSITION ( $\alpha=0^\circ$ ). Pertanto, l'attuatore deve essere in grado di condurre il sistema nella posizione di sicurezza sotto i carichi previsti a seguito del rilevamento di una velocità del vento di innesco chiamata "Go To Stow Wind Speed". La velocità del vento di innesco è impostata di default a 15,6 m/s, misurata come una raffica di 3 secondi a 5m di altezza.

#### Ubicazione struttura

Luogo edificio	Altitudine		
Butera	$a_s$	370	a s.l.m.

#### 3.3.1 Velocità base di riferimento

$v_b$	28.00	[m/s]
-------	-------	-------

$v_{b,0}$	28	[m/s]
$c_a$	1	[-]

Zona	$v_{b,0}$	$a_0$	$k_s$
4	28	500	0.36

#### 3.3.2 Velocità di riferimento

$v_r$	26.89	[m/s]
-------	-------	-------

$v_b$	28.00	[m/s]
$c_r$	0.96	[-]

$T_r$	25	anni
-------	----	------

#### 3.3.6 Pressione cinetica di riferimento

$q_r$	451.94	[N/m <sup>2</sup> ]
-------	--------	---------------------

$r$	1.25	[kg/m <sup>3</sup> ]
-----	------	----------------------

#### 3.3.7 Coefficiente di esposizione

$z$	2.64	[m]						
Cat. esposizione	3		$z_0$ [m]	0.1	$z_{min}$ [m]	5	$c_t$	1

$c_{e1}$	1.71	[-]	$z < z_{min}$
$c_{e2}$	0.00	[-]	$z \geq z_{min}$

Considerare SOLO  $z > z_{min}$  ? 1 0 si  
1 no

Tab. 3.3.II - Parametri per la definizione del coefficiente di esposizione

Categoria di esposizione del sito	$K_r$	$z_0$ [m]	$z_{min}$ [m]
I	0,17	0,01	2
II	0,19	0,05	4
III	0,20	0,10	5
IV	0,22	0,30	8
V	0,23	0,70	12

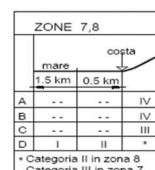
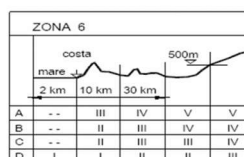
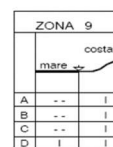
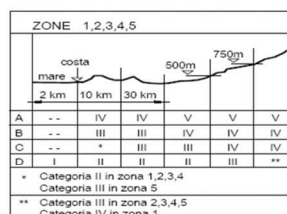
Tab. 3.3.I - Valori dei parametri  $v_{b,0}$ ,  $a_0$ ,  $k_s$


Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	$a_0$ [m]	$k_s$
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,40
2	Emilia Romagna	25	750	0,45
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,37
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,36
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,40
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,36
7	Liguria	28	1000	0,54
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,50
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,32

Tab. 3.3.III - Classi di rugosità del terreno

Classe di rugosità del terreno	Descrizione
A	Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 m
B	Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive
C	Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D
D	a) Mare e relativa fascia costiera (entro 2 km dalla costa); b) Lago (con larghezza massima pari ad almeno 1 km) e relativa fascia costiera (entro 1 km dalla costa) c) Aree prive di ostacoli o con al più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, ...)

L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Si può assumere che il sito appartenga alla Classe A o B, purché la costruzione si trovi nell'area relativa per non meno di 1 km e comunque per non meno di 20 volte l'altezza della costruzione, per tutti i settori di provenienza del vento ampi almeno 30°. Si deve assumere che il sito appartenga alla Classe D, qualora la costruzione sorga nelle aree indicate con le lettere a) o b), oppure entro un raggio di 1 km da essa vi sia un settore ampio 30°, dove il 90% del terreno sia del tipo indicato con la lettera c). Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, si deve assegnare la classe più sfavorevole (l'azione del vento è in genere minima in Classe A e massima in Classe D).



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	38 di 87

### 3.3.9 Coefficiente dinamico

$c_d$	1	[-]
-------	---	-----

### 3.3.4 Pressione del vento

$p_1$	77.17	[da/m <sup>2</sup> ]	$z < z_{min}$
$p_2$	0.0	[da/m <sup>2</sup> ]	$z \geq z_{min}$

Vento dir. Y

### 3.3.4 Pressione del vento

$p_1$	77.17	[daN/m <sup>2</sup> ]	$z < z_{min}$
$p_2$	0.0	[daN/m <sup>2</sup> ]	$z \geq z_{min}$

$z < z_{min}$	Valori positivi del CF	$p_1$	15.43	[daN/m <sup>2</sup> ]
	Valori negativi del CF	$p_1$	-38.59	[daN/m <sup>2</sup> ]
$z \geq z_{min}$	Valori positivi del CF	$p_2$	0.00	[daN/m <sup>2</sup> ]
	Valori negativi del CF	$p_2$	0.00	[daN/m <sup>2</sup> ]

#### Dimensioni geometriche Tettoia

d	5.34	[m]
h	2.64	[m]
$L_{profondità}$	13.97	[m]
$\alpha$	0	[°]
$i_{arcarecci}$		[m]
$n_{arcarecci}$		[-]
$L_{arcarecci}$		[m]
Area - L <sup>2</sup>	74.60	[m <sup>2</sup> ]

#### Coefficienti di forza

	$\phi$	$c_F$	
Valori positivi del $C_F$	tutti	0.20	[-]
Valori negativi del $C_F$	0	-0.50	[-]
Valori negativi del $C_F$	1	-1.40	[-]
Valori negativi del $C_F$	0	-0.50	[-]

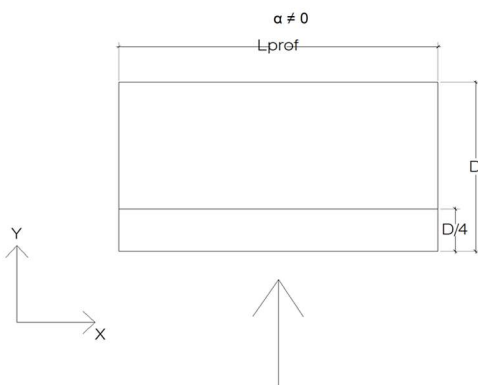



Tabella C3.3.XV - Coefficienti di forza per tettoie a semplice falda ( $\alpha$  in °).

Valori positivi	Tutti i valori di $\phi$	$c_F = +0,2 + \alpha/30$
Valori negativi	$\phi = 0$	$c_F = -0,5 - 1,3\alpha/30$
	$\phi = 1$	$c_F = -1,4$

$\alpha = 0$

$Q_{k1,1} = 15.43 \text{ daN/m}^2 \cdot 5.95 \text{ m} = 0.92 \text{ kN/m}$   
 $Q_{k1,1} = -38.59 \text{ daN/m}^2 \cdot 5.95 \text{ m} = -2.30 \text{ kN/m}$

Vento in pressione  
Vento in depressione

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev. 0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag. 39 di 87</b>

### Ubicazione struttura

Luogo edificio	Altitudine		
Butera	$a_s$	370	a s.l.m.

### 3.3.2 Velocità di riferimento

$v_r$	15.60	[m/s]
-------	-------	-------

### 3.3.6 Pressione cinetica di riferimento

$q_r$	152.10	[N/m <sup>2</sup> ]
-------	--------	---------------------

$r$  1.25 [kg/m<sup>3</sup>]

### 3.3.7 Coefficiente di esposizione

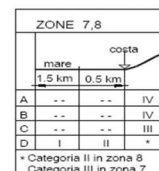
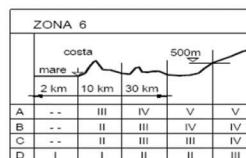
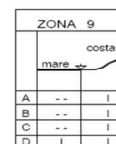
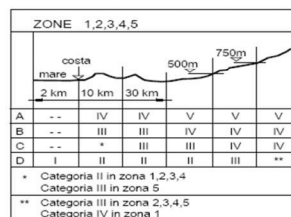
$z$	4.8	[m]		
Cat. esposizione		$z_0$ [m]	$z_{min}$ [m]	$C_t$
3	0.2	0.1	5	1

$C_{e1}$	1.71	[-]	$Z < z_{min}$
$C_{e2}$	0.00	[-]	$Z \geq z_{min}$

Considerare SOLO  $Z > z_{min}$ ? 1 0 si  
1 no

Tab. 3.3.II - Parametri per la definizione del coefficiente di esposizione

Categoria di esposizione del sito	$K_r$	$z_0$ [m]	$z_{min}$ [m]
I	0,17	0,01	2
II	0,19	0,05	4
III	0,20	0,10	5
IV	0,22	0,30	8
V	0,23	0,70	12




### 3.3.9 Coefficiente dinamico

$C_d$	1	[-]
-------	---	-----

### 3.3.4 Pressione del vento

$p_1$	25.97	[da/m <sup>2</sup> ]	$Z < z_{min}$
$p_2$	0.0	[da/m <sup>2</sup> ]	$Z \geq z_{min}$

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	40 di 87

Vento dir. Y

**3.3.4 Pressione del vento**

<b>p<sub>1</sub></b>	25.97	[daN/m <sup>2</sup> ]
<b>p<sub>2</sub></b>	0.0	[daN/m <sup>2</sup> ]

$z < z_{min}$

$z \geq z_{min}$

$z < z_{min}$	Valori positivi del CF	<b>p<sub>1</sub></b>	52.81	[daN/m <sup>2</sup> ]
	Valori negativi del CF	<b>p<sub>1</sub></b>	-74.88	[daN/m <sup>2</sup> ]
$z \geq z_{min}$	Valori positivi del CF	<b>p<sub>2</sub></b>	0.00	[daN/m <sup>2</sup> ]
	Valori negativi del CF	<b>p<sub>2</sub></b>	0.00	[daN/m <sup>2</sup> ]

Dimensioni geometriche Tettoia

d	5.34	[m]
h	4.8	[m]
L <sub>profondità</sub>	13.97	[m]
α	55	[°]
i <sub>arcarecci</sub>		[m]
n <sub>arcarecci</sub>		[-]
L <sub>arcarecci</sub>		[m]
Area - L <sup>2</sup>	74.60	[m <sup>2</sup> ]

Coefficients di forza

	<b>φ</b>	<b>c<sub>F</sub></b>	
Valori positivi del C <sub>F</sub>	tutti	2.03	[-]
Valori negativi del C <sub>F</sub>	0	-2.88	[-]
Valori negativi del C <sub>F</sub>	1	-1.40	[-]
Valori negativi del C <sub>F</sub>	0	-2.88	[-]

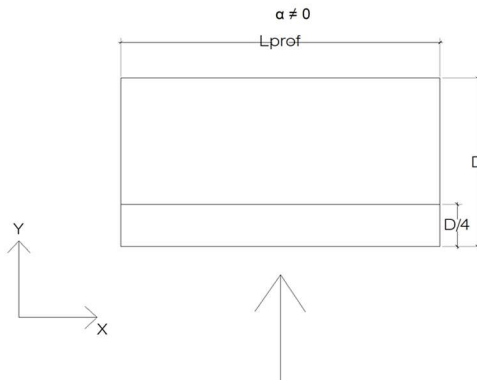


Tabella C3.3.XV - Coefficienti di forza per tettoie a semplice falda (α in °).

Valori positivi	Tutti i valori di φ	$c_F = +0,2 + \alpha/30$
Valori negativi	φ = 0	$c_F = -0,5 - 1,3 \cdot \alpha/30$
	φ = 1	$c_F = -1,4$

α=55°


$$Q_{k1,1} = 52.81 \text{ daN/m}^2 \cdot 5.95 \text{ m} = 3.14 \text{ kN/m}$$

$$Q_{k1,1} = -74.88 \text{ daN/m}^2 \cdot 5.95 \text{ m} = -4.45 \text{ kN/m}$$

Vento in pressione

Vento in depressione



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	41 di 87

- **Qk2\_Accidentale neve**

La progettazione del tracker si basa sul presupposto che non è mai sottoposto ad una pressione da normativa se non quando è in STOW POSITION ( $\alpha=55^\circ$ ). Pertanto, l'attuatore deve essere in grado di condurre il sistema nella posizione di sicurezza sotto i carichi previsti a seguito del rilevamento di uno spessore della neve di innesco chiamato "Trigger accumulation".

Lo spessore della neve di innesco è impostato di default a 30 mm ed è misurato a terra da un sensore in una zona indisturbata.

Peso specifico neve  $50\text{kg/m}^3 \cdot 0.003\text{m} = 0.0015 \text{ kN/m}^2$ .

**Ubicazione struttura**

Luogo edificio	Altitudine		
<b>Butera</b>	<b>a<sub>s</sub></b>	<b>370</b>	a s.l.m.

**3.4.2 Valore di riferimento del carico della neve al suolo**

Zona	<b>q<sub>sk</sub></b>
	[kN/m <sup>2</sup> ]
Zona III	0.00

**3.4.3 Coefficiente di forma delle coperture**

<b>μ<sub>1</sub></b>	0.80	[-]
<b>α°</b>	0.00	[°]

**3.4.4 Coefficiente di esposizione**

<b>C<sub>e</sub></b>	0.90	[-]
Topografia	Battuta dai venti	

**3.4.5 Coefficiente termico**


<b>C<sub>t</sub></b>	1.00	[-]
----------------------	------	-----

**3.4.1 Carico della neve sulle coperture**

<b>q<sub>s</sub></b>	0.00	[kN/m <sup>2</sup> ]
----------------------	------	----------------------

$\alpha=0^\circ$

Sovraccarico neve 0 kN/m<sup>2</sup> – Trascurabile.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>		<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>		<b>Pag.</b>	42 di 87

### Ubicazione struttura

Luogo edificio	Altitudine		
<b>Butera</b>	<b>a<sub>s</sub></b>	<b>370</b>	<b>a s.l.m.</b>

### 3.4.2 Valore di riferimento del carico della neve al suolo

Zona	q <sub>sk</sub>
	[kN/m <sup>2</sup> ]
Zona III	0.81

### 3.4.3 Coefficiente di forma delle coperture

μ <sub>1</sub>	0.13	[-]
α°	<b>55.00</b>	[°]

### 3.4.4 Coefficiente di esposizione

C <sub>e</sub>	0.90	[-]
Topografia	<b>Battuta dai venti</b>	

### 3.4.5 Coefficiente termico

C <sub>t</sub>	1.00	[-]
----------------	------	-----

### 3.4.1 Carico della neve sulle coperture


q <sub>s</sub>	<b>0.10</b>	[kN/m <sup>2</sup> ]
----------------	-------------	----------------------

α=55°

Sovraccarico neve – 0.1kN/m<sup>2</sup>

Interasse montanti 5.95m

Qk2 = 0.60 kN/m

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	43 di 87

#### 4.1.3 Combinazione dei carichi

Le combinazioni di carico sono determinate secondo D.M. 17 gennaio 2018 - Norme Tecniche per le Costruzioni. Approccio 2 – A1+M1+R3

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.1]$$

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		$\gamma_F$			
Carichi permanenti $G_1$	Favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	$\gamma_{Qk}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

<sup>(1)</sup> Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

Tab. 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	$\psi_{0j}$	$\psi_{1j}$	$\psi_{2j}$
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E - Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso $\leq 30$ kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G - Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso $> 30$ kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H - Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I - Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Categoria K - Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)	da valutarsi caso per caso		
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota $\leq 1000$ m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota $> 1000$ m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

-  $\alpha=0^\circ$

$$q_{SLU,x} = 1.5 \cdot 0.72 \text{ kN/m} + 1.5 \cdot 0.92 \text{ kN/m} = 2.46 \text{ kN/m}$$

Vento in pressione

$$q_{SLU,y} = 0.8 \cdot 0.72 \text{ kN/m} - 1.5 \cdot 2.30 \text{ kN/m} = -2.87 \text{ kN/m}$$

Vento in depressione

-  $\alpha=55^\circ$

$$q_{SLU,x} = 1.5 \cdot 0.72 \text{ kN/m} \cdot \sin 55^\circ + 1.5 \cdot 0.5 \cdot 0.6 \text{ kN/m} \cdot \sin 55^\circ = 1.25 \text{ kN/m}$$


$$q_{SLU,y} = 1.5 \cdot 0.72 \text{ kN/m} \cdot \sin 35^\circ + 1.5 \cdot 3.14 \text{ kN/m} + 1.5 \cdot 0.5 \cdot 0.6 \text{ kN/m} \cdot \sin 35^\circ = 5.58 \text{ kN/m}$$

Vento in pressione

$$q_{SLU,x} = 0.8 \cdot 0.72 \text{ kN/m} \cdot \sin 55^\circ = 0.47 \text{ kN/m}$$

$$q_{SLU,y} = 0.8 \cdot 0.72 \text{ kN/m} \cdot \sin 35^\circ - 1.5 \cdot 4.45 \text{ kN/m} = -6.34 \text{ kN/m}$$

Vento in depressione

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	Rev.	0
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	Pag.	44 di 87

## 4.2 GEOTECNICA

### 4.2.1 Caratterizzazione e parametri geotecnici-geofisici

- Area1

- Per la successione litotecnica rilevata nell'intera "Area 1" interessata dalle fondazioni dell'impianto fotovoltaico, si possono stimare i seguenti parametri geotecnici riepilogativi, dopo avere asportato l'intercorte superficiale di copertura alterata influenzata dalle variazioni meteorologiche stagionali di circa 0,40 r


#### **Parametri geo-meccanici medi ricavate da P.D.M.**

I dati riportati fanno riferimento ai valori minimi desunti dall'indagine eseguita, ridimensionati in funzione dell'indice di consistenza dei vari strati attraversati.

Profondità (m)	Modulo di deformazione drenato - $E'_{ed}$ / Kg/cm <sup>2</sup>	Angolo di attrito ( $\Phi'$ )	Coesione drenata ( $c'$ ) - Kg/cm <sup>2</sup>	Coesione non drenata ( $c_u$ ) - Kg/cm <sup>2</sup>
<b>0,40 – 1,00:</b> Limi sabbiosi e sabbie mediamente addensate	300	18°	0,05	0,88
<b>1,00 - 4,00:</b> Sabbie carbonatiche con livelli arenacei e lenti di ghiaie – substrato addensato a ben addensato con l'aumentare della profondità	420	26°	0,10	.....

#### **Parametri geofisici**

Profondità (m)	Peso unità di volume secco $\gamma_d$ (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo ( $\gamma_{sat.}$ ) t/m <sup>3</sup>	Contenuto d'acqua %	Indice dei vuoti
<b>0,40 - 1,00</b>	1,60	1,80	30	0.600
<b>1,00 – 4,00</b>	1,70	2,00	20	0.450

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	45 di 87

- Area2

- Per la successione litotecnica rilevata nell'intera "Area 2" interessata dalle fondazioni dell'impianto fotovoltaico, si possono stimare i seguenti parametri geotecnici riepilogativi, dopo avere asportato l'intercoltre superficiale di copertura alterata influenzata dalle variazioni meteorologiche stagionali di circa 0,40 m

**Parametri geo-meccanici medi ricavate da P.D.M.**


I dati riportati fanno riferimento ai valori minimi desunti dall'indagine eseguita, ridimensionati in funzione dell'indice di consistenza dei vari strati attraversati.

Profondità (m)	Modulo di deformazione drenato - $E'_{ed}$ / Kg/cm <sup>2</sup>	Angolo di attrito ( $\Phi'$ )	Coesione drenata ( $c'$ ) - Kg/cm <sup>2</sup>	Coesione non drenata ( $c_u$ ) - Kg/cm <sup>2</sup>
<b>0,40 – 0,90:</b> limi sabbiosi e sabbie mediamente addensate	400	19°	0,05	1,20
<b>0,90 - 4,00:</b> Sabbie argillose con livelli arenacei e siltoso - argillosi, da mediamente addensate ad addensate con la profondità	430	25°	0,12	.....

**Parametri geofisici**

Profondità (m)	Peso unità di volume secco $\gamma_d$ (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo ( $\gamma_{sat}$ ) t/m <sup>3</sup>	Contenuto d'acqua %	Indice dei vuoti
<b>0,40 - 0,90</b>	1,60	1,80	20	0.648
<b>0,90 – 4,00</b>	1,75	1,95	15	0.470

I calcoli di seguito riportati sono stati fatti considerando la stratigrafia in Area1, considerata la più sfavorevole delle due.

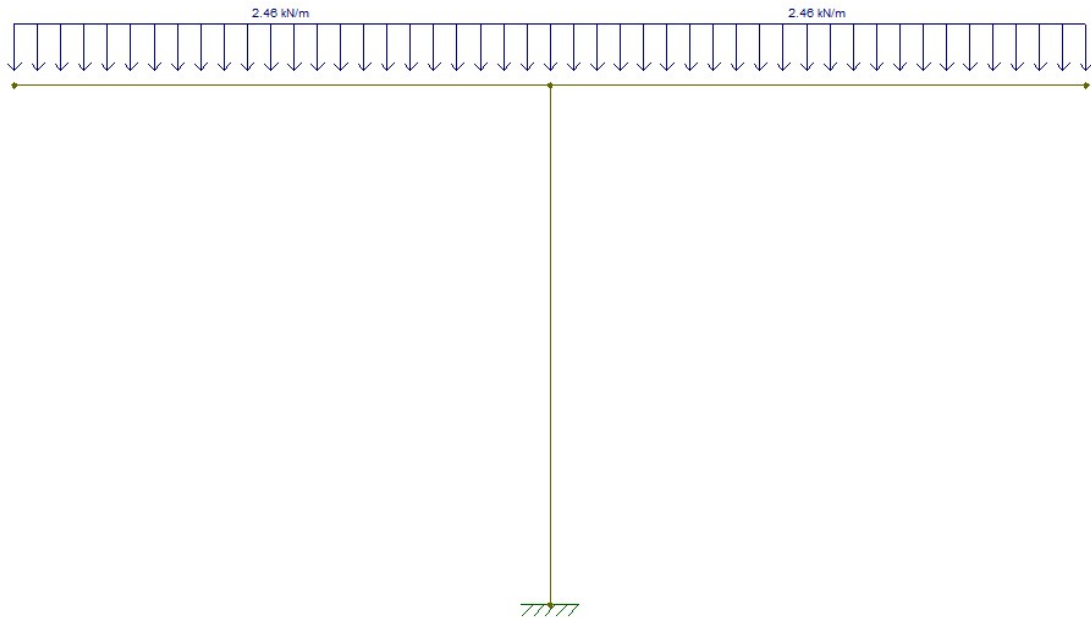
	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	46 di 87

### 4.3 RISULTATI DI CALCOLO

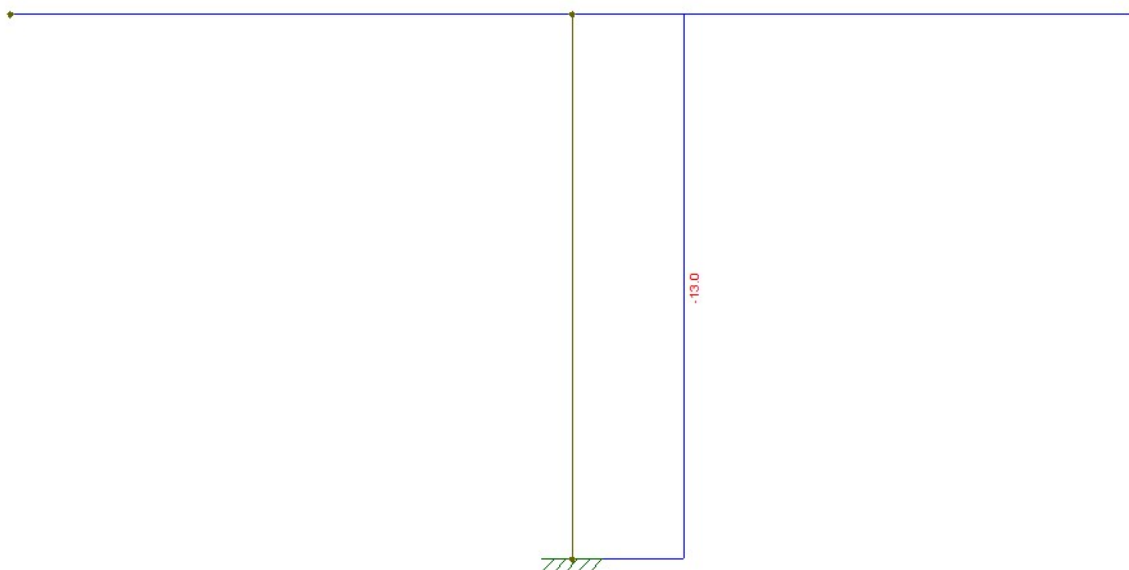
#### 4.3.1 Sollecitazioni


$\alpha=0^\circ$  Vento in pressione

Schema statico

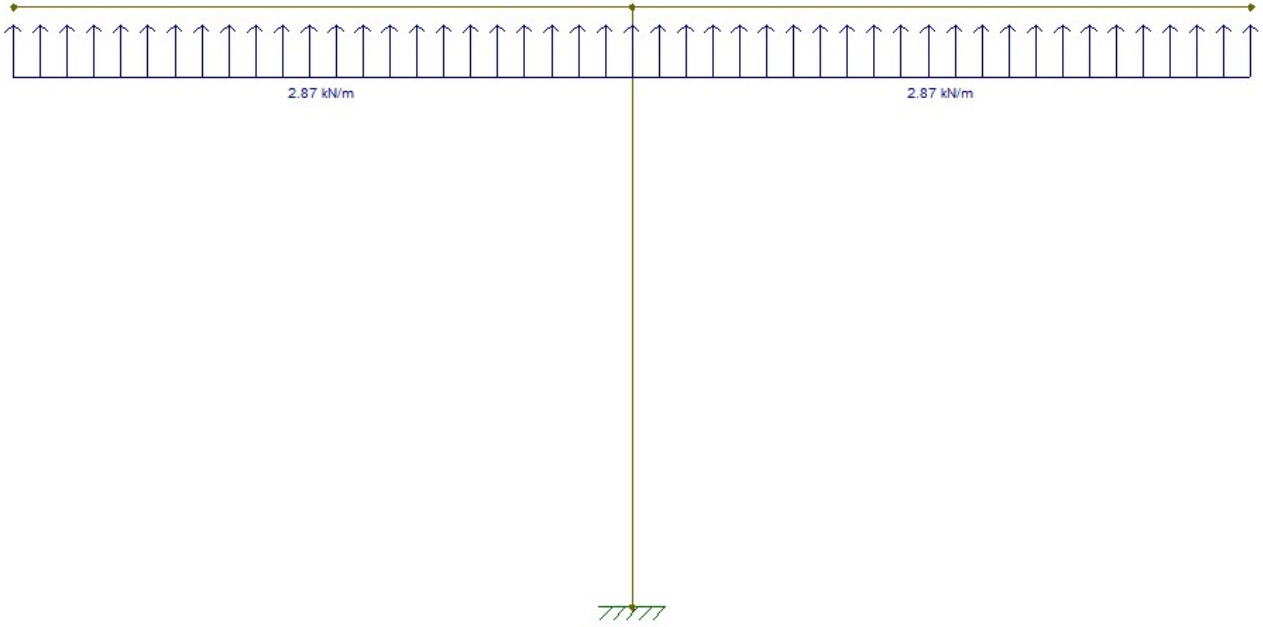


Sforzo normale compressione –  $N_{max}=13.0\text{kN}$

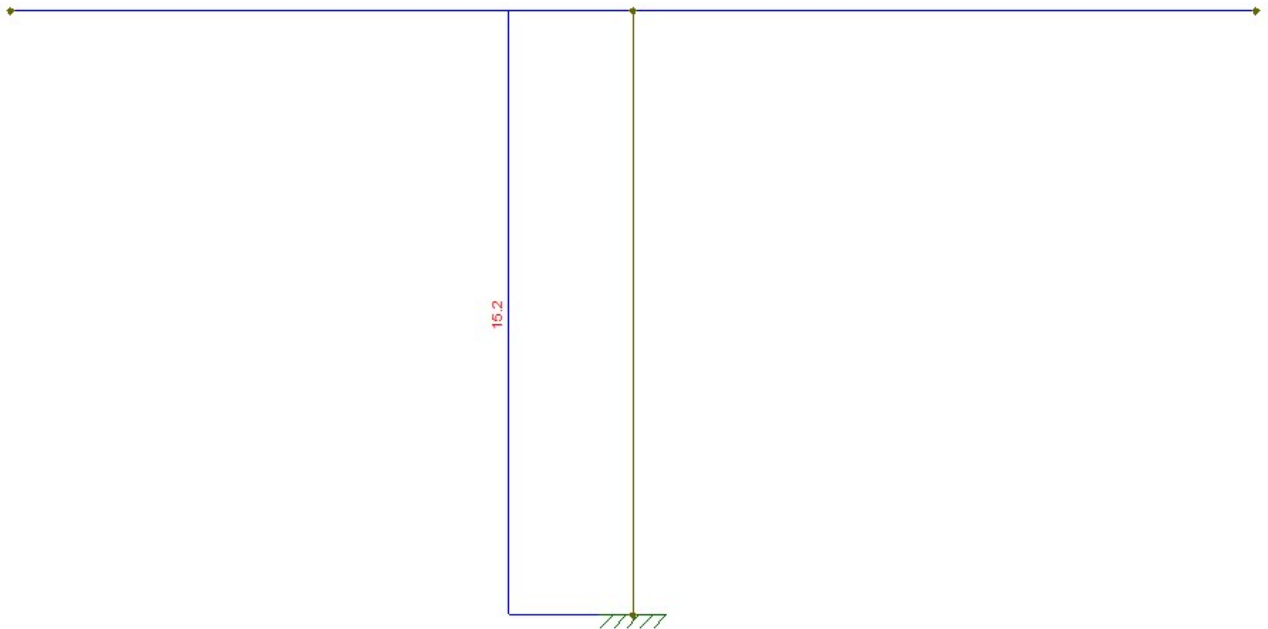



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	47 di 87

$\alpha=0^\circ$  Vento in depressione  
Schema statico

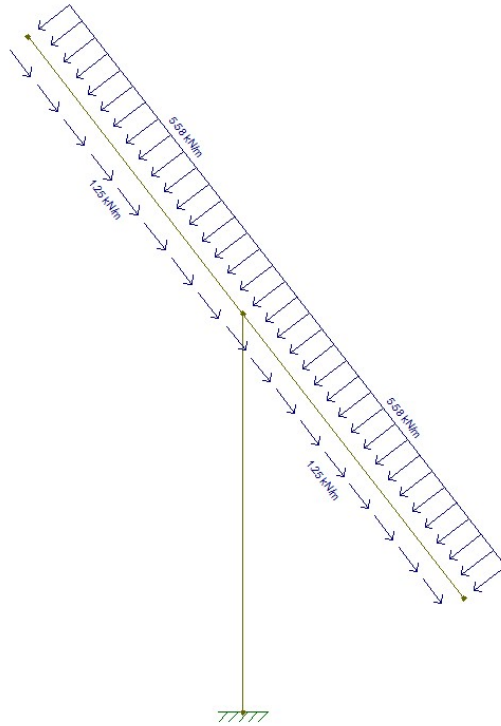


Sforzo normale trazione –  $N_{max} = -15.2 \text{ kN}$

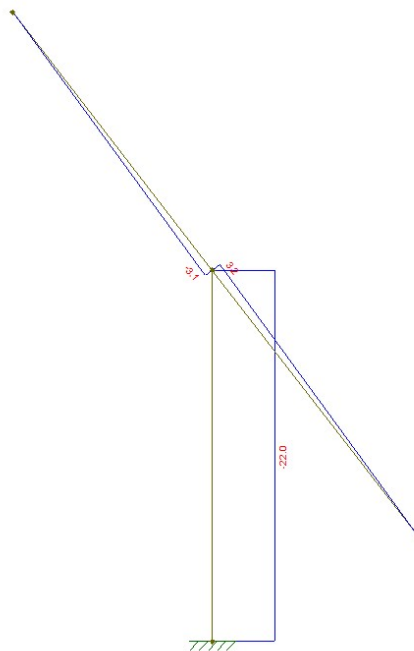


	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	<b>48 di 87</b>


$\alpha=55^\circ$  Vento in pressione  
Schema statico



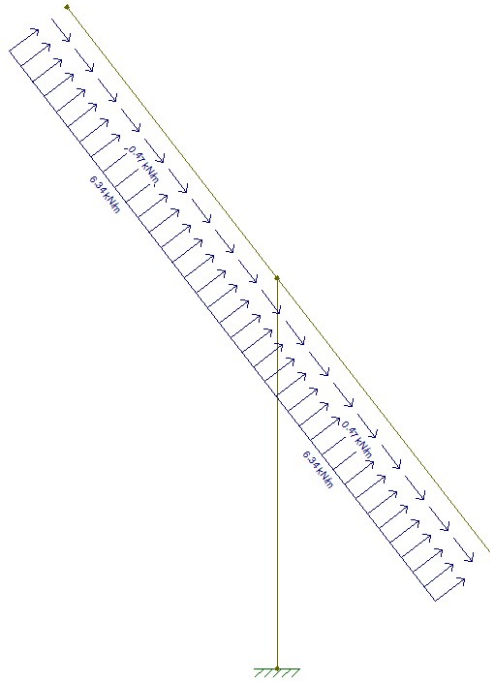
Sforzo normale compressione –  $N_{max}=22kN$



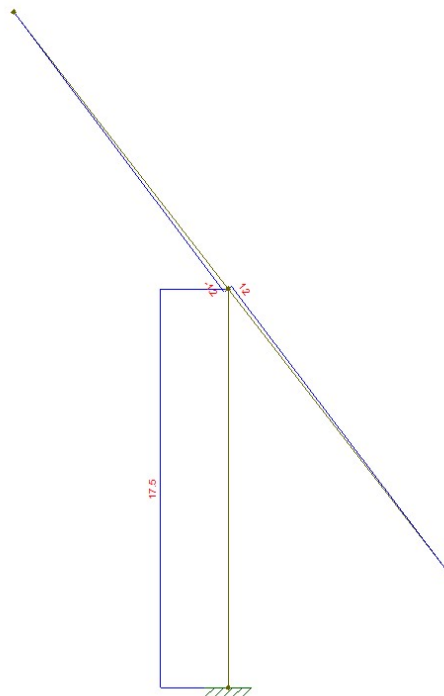



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	<b>49 di 87</b>

$\alpha=55^\circ$  Vento in depressione  
Schema statico



Sforzo normale trazione –  $N_{max} = -17.5 \text{ kN}$



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	<b>50 di 87</b>

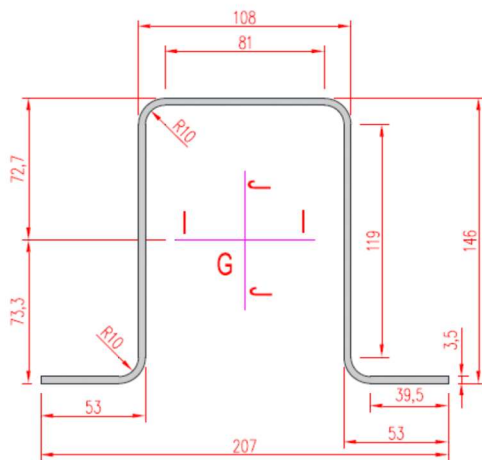
• **Tabella riassuntiva sollecitazioni**

$\alpha=0^\circ$		
	Sforzo compressione N [kN]	Sforzo trazione T [kN]
Vento pressione	13,00	-
Vento depressione	-	-15,20

$\alpha=55^\circ$		
	Sforzo compressione N [kN]	Sforzo trazione T [kN]
Vento pressione	22,00	-
Vento depressione	-	-17,50

### 4.3.2 Verifiche

All'interno del presente paragrafo verrà determinata la lunghezza di infissione del palo, le cui dimensioni geometriche sono le seguenti, e verrà determinato un perimetro equivalente di un palo circolare:



Inertia Characteristics (dimensions in mm)


- Area:.....	1651.3960
- Perimeter:.....	950.6549
- Barycenter: X: 0.0000/ Y: 0.0000	
- Moments of inertia: X: 4991037.7770 / Y: 5118921.7495	
- Products of inertia: .....	XY: 0.0000
- Main moments and direction X-Y compared to the barycenter:	
I: 4991037.7770 lungo [1.0000 0.0000]	
J: 5118921.7495 lungo [0.0000 1.0000]	

Per il calcolo del carico della resistenza del palo di carico, si utilizza il diametro equivalente:

$$D_{eq} = 951/\pi = 303mm \cong 300mm$$

Si determina una profondità di infissione pari a 3,90m.

Questa dovrà essere riverificata in sede di progettazione avanzata con prove in sito tipo pull out tes.:

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev. 0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag. 51 di 87</b>

$\alpha=55^\circ$  - Vento in pressione - L=3.90m

INPUT - DATI GEOMETRICI DEL PALO e CARICHI

D	0.30	[m]	diámetro del palo
Z <sub>FP</sub>	3.90	[m]	profondità massima di calcolo
Z <sub>TP</sub>	0.00	[m]	profondità testa palo da p.c.
L <sub>p</sub>	3.90	[m]	lunghezza effettiva palo
Z <sub>w</sub>	50.00	[m]	profondità della falda dal p.c.
f <sub>cd</sub>	0.00	[MPa]	resistenza di calcolo del cls
δ <sub>cls</sub>	0.00	[kN/m <sup>3</sup> ]	peso volumetrico cls
γ <sub>s</sub>	1.15	[-]	coeff. parziale res. laterale
γ <sub>p</sub>	1.00	[-]	coeff. parziale res. punta
ξ	1.70	[-]	coeff. sicurezza (n° verticali)
Q <sub>ed,sovrastr.</sub>	22.00	[kN]	carico palo da sovrastruttura
Q <sub>palo</sub>	0.00	[kN]	Peso proprio palo
U	0.00	[kN]	Sottospinta idraulica
Q <sub>Attr.neg</sub>	0.00	[kN]	Carico da attrito negativo
Q <sub>ed</sub>	22.00	[kN]	Q <sub>ed,sovrastr.</sub> +Q <sub>palo</sub> +Q <sub>Attr.neg</sub> -U

Tabella 6.4.II - Coefficienti parziali γ<sub>k</sub> da applicare alle resistenze caratteristiche.

Resistenza	Simbolo	Pali infissi			Pali trivellati			Pali ad elica continua		
		(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)
Base	γ <sub>b</sub>	1.0	1.45	1.15	1.0	1.7	1.35	1.0	1.6	1.3
Laterale in compressione	γ <sub>s</sub>	1.0	1.45	1.15	1.0	1.45	1.15	1.0	1.45	1.15
Totale (*)	γ <sub>t</sub>	1.0	1.45	1.15	1.0	1.6	1.30	1.0	1.55	1.25
Laterale in trazione	γ <sub>st</sub>	1.0	1.6	1.25	1.0	1.6	1.25	1.0	1.6	1.25

(\*) da applicare alle resistenze caratteristiche dedotte dai risultati di prove di carico di progetto.

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	≥ 10
ξ <sub>3</sub>	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ <sub>4</sub>	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

Considerare sottospinta idraulica?	NO
Considerare attrito negativo?	NO

INPUT - DATI GEOMETRICI DEL TERRENO

NOTA: è sempre necessario inserire uno strato avente profondità uguale alla falda ed alla testa del palo se questa è > di zero

n° strato	Tipo palo	battuto terreno	Condizioni		DRENATE								
			H <sub>f</sub> [m]	ΔH <sub>i</sub> [m]	g <sub>n</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	g' [kN/m <sup>3</sup> ]	N <sub>SPT</sub> [-]	φ [°]	K [-]	c <sub>u</sub> / c' [kPa]	Attrito negativo	a [-]	c <sub>a</sub> [kPa]
1	Limi sabbiosi e sabbie mediamente addensate		0.60	0.60	16.00	16.00		18.00	1.00	5.00	NO	1.00	5.00
2	Sabbie carbonatiche con livelli arenacei e lenti di ghiaie - substrato addensato a ben addensato con l'aumentare della profondità		3.90	3.30	17.00	17.00		26.00	1.00	10.00	NO	1.00	10.00

Tipo di palo	Valori di k per stato di addensamento sciolto	Valori di μ denso
Battuto: Profilo d'acciaio	0,7	1,0
Tubo d'acciaio chiuso	1,0	2,0
Calcestruzzo prefabbricato	1,0	2,0
Calcestruzzo gettato in opera	1,0	3,0
Trivellato	0,5	0,4
Trivellato-pressato/con elica continua	0,7	0,9

Tab. 6.2.II - Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ <sub>M</sub>	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	tan φ <sub>k</sub>	γ <sub>φ</sub>	1.0	1.25
Coesione efficace	c' <sub>k</sub>	γ <sub>c</sub>	1.0	1.25
Resistenza non drenata	c <sub>uk</sub>	γ <sub>cu</sub>	1.0	1.4
Peso dell'unità di volume	γ <sub>y</sub>	γ <sub>y</sub>	1.0	1.0

Tab. 13.2. Valori di k e μ (eq. 13.8)

PORTATA LATERALE - metodo β

$$s = c_{a,i} + \sigma_{h,med,i} \cdot \mu \quad Q_{L,i} = s_i \cdot A_{L,i} \quad Q_{L,lim} = \sum Q_{L,i}$$

	S <sub>v,i</sub> [kPa]	S <sub>v,(i+1)</sub> [kPa]	S <sub>v,med</sub> [kPa]	S <sub>h,med</sub> [kPa]
S <sub>n,1</sub>	0	9.6	4.8	4.8
S <sub>n,2</sub>	9.6	65.7	37.65	37.65

c <sub>a,i</sub> [kPa]	tan(φ)	s <sub>i</sub> [kPa]	Q <sub>L,i</sub> [kN/m]
0.00	0.36	1.73	1.04
0.00	0.36	13.55	44.73

Parametri attrito negativo		
a (non dr.)	β (drenate)	Q <sub>Attr.n</sub> [kN/m]
1.00	0.25	0.00
1.00	0.25	0.00

Q <sub>L,lim</sub>	43.13	[kN]	Portata limite laterale
Q <sub>L,calc</sub>	37.51	[kN]	Portata amm. Laterale di calcolo

Q <sub>L,lim</sub>	0.00	[kN]
Carico agg. attrito negativo		

PORTATA ALLA BASE - metodo di Berenzantzev


$$p = N_q \cdot \sigma'_{vL} + N_c \cdot c \quad Q_{b,lim} = p \cdot A_b$$

Q <sub>b,lim</sub>	0.00	[kN]	Portata limite di base
Q <sub>b,calc</sub>	0.00	[kN]	Portata amm. di base di calcolo

PORTATA TOTALE SINGOLO PALO

Q <sub>L,lim</sub>	43.13	[kN]	Portata limite laterale
Q <sub>L,amm</sub>	37.51	[kN]	Portata amm. Laterale di calcolo
Q <sub>b,lim</sub>	0.00	[kN]	Portata limite di base
Q <sub>b,amm</sub>	0.00	[kN]	Portata amm. di base di calcolo
<b>PORTATA TOTALE LIMITE</b>			
	43.1	[kN]	
<b>PORTATA TOTALE AMMISSIBILE di CALC.</b>			
	37.5	[kN]	
<b>PORTATA TOTALE CARATTERISTICA</b>			
	22.1	[kN]	
<b>CARICO TOTALE AGENTE</b>			
	22.0	[kN]	
<b>VERIFICA SINGOLO PALO</b>			
	0.997	[-]	

VERIFICA OK

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev. 0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag. 52 di 87</b>

$\alpha=55^\circ$  - Vento in depressione - L=3.90m

INPUT - DATI GEOMETRICI DEL PALO e CARICHI

D	0.30	[m]	diámetro del palo
Z <sub>FP</sub>	3.90	[m]	profondità massima di calcolo
Z <sub>TP</sub>	0.00	[m]	profondità testa palo da p.c.
L <sub>p</sub>	3.90	[m]	lunghezza effettiva palo
Z <sub>w</sub>	50.00	[m]	profondità della falda dal p.c.
f <sub>cd</sub>	0.00	[MPa]	resistenza di calcolo del cls
δ <sub>cls</sub>	0.00	[kN/m <sup>3</sup> ]	peso volumetrico cls
γ <sub>s</sub>	1.25	[-]	coeff. parziale res. laterale
γ <sub>p</sub>	1.00	[-]	coeff. parziale res. punta
ξ	1.70	[-]	coeff. sicurezza (n° verticali)
Q <sub>ed,sovrastr.</sub>	17.50	[kN]	carico palo da sovrastruttura
Q <sub>palo</sub>	0.00	[kN]	Peso proprio palo
U	0.00	[kN]	Sottospinta idraulica
Q <sub>Attr,neg.</sub>	0.00	[kN]	Carico da attrito negativo
Q <sub>ed</sub>	17.50	[kN]	Q <sub>ed,sovrastr.</sub> +Q <sub>palo</sub> +Q <sub>Attr,neg</sub> -U

Tabella 6.4.II - Coefficienti parziali γ<sub>k</sub> da applicare alle resistenze caratteristiche.

Resistenza	Simbolo	Pali infissi			Pali trivellati			Pali ad elica continua		
		(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)
Base	γ <sub>b</sub>	1.0	1.45	1.15	1.0	1.7	1.35	1.0	1.6	1.3
Laterale in compressione	γ <sub>c</sub>	1.0	1.45	1.15	1.0	1.45	1.15	1.0	1.45	1.15
Totale (*)	γ <sub>t</sub>	1.0	1.45	1.15	1.0	1.6	1.30	1.0	1.55	1.25
Laterale in trazione	γ <sub>st</sub>	1.0	1.6	1.25	1.0	1.6	1.25	1.0	1.6	1.25

(\*) da applicare alle resistenze caratteristiche dedotte dai risultati di prove di carico di progetto.

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	≥ 10
ξ <sub>3</sub>	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ <sub>4</sub>	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

Considerare sottospinta idraulica?	NO
Considerare attrito negativo?	NO

INPUT - DATI GEOMETRICI DEL TERRENO

NOTA: è sempre necessario inserire uno strato avente profondità uguale alla falda ed alla testa del palo se questa è > di zero

Tipo palo	battuto	Condizioni	DRENATE									
n° strato	tipo terreno	H <sub>f</sub> [m]	ΔH <sub>i</sub> [m]	g <sub>n</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	g' [kN/m <sup>3</sup> ]	N <sub>SPT</sub> [-]	φ [°]	K [-]	c <sub>u</sub> / c' [kPa]	Attrito negativo	a [-]	c <sub>a</sub> [kPa]
1	Limi sabbiosi e sabbie mediamente addensate	0.60	0.60	16.00	16.00		18.00	1.00	5.00	NO	1.00	5.00
2	Sabbie carbonatiche con livelli arenacei e lenti di ghiaie - substrato addensato a ben addensato con l'aumentare della profondità	3.90	3.30	17.00	17.00		26.00	1.00	10.00	NO	1.00	10.00

Tipo di palo	Valori di k per stato di addensamento sciolto	Valori di μ denso
Battuto: Profilo d'acciaio	0.7	1.0
Tubo d'acciaio chiuso	1.0	2.0
Calcestruzzo prefabbricato	1.0	2.0
Calcestruzzo gettato in opera	1.0	3.0
Trivellato	0.5	0.4
Trivellato-pressato/con elica continua	0.7	0.9

Tab. 6.2.II - Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ <sub>M</sub>	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	tan φ <sub>k</sub>	γ <sub>φ</sub>	1.0	1.25
Coesione efficace	c' <sub>k</sub>	γ <sub>c</sub>	1.0	1.25
Resistenza non drenata	c <sub>uk</sub>	γ <sub>cu</sub>	1.0	1.4
Peso dell'unità di volume	γ <sub>γ</sub>	γ <sub>γ</sub>	1.0	1.0

Tab. 13.2. Valori di k e μ (eq. 13.8)

PORTATA LATERALE - metodo β

$$s = c_{a,i} + \sigma_{h,med,i} \cdot \mu \quad Q_{L,i} = s_i \cdot A_{L,i} \quad Q_{L,lim} = \sum Q_{L,i}$$

	S <sub>v,i</sub> [kPa]	S <sub>v,(i+1)</sub> [kPa]	S <sub>v,med</sub> [kPa]	S <sub>h,med</sub> [kPa]
S <sub>n,1</sub>	0	9.6	4.8	4.8
S <sub>n,2</sub>	9.6	65.7	37.65	37.65

c <sub>a,i</sub> [kPa]	tan(φ)	s <sub>i</sub> [kPa]	Q <sub>L,i</sub> [kN/m]
0.00	0.36	1.73	1.04
0.00	0.36	13.55	44.73

Parametri attrito negativo		
a (non dr.)	β (drenate)	Q <sub>Attr,n</sub> [kN/m]
1.00	0.25	0.00
1.00	0.25	0.00

Q <sub>L,lim</sub>	43.13	[kN]	Portata limite laterale
Q <sub>L,calc</sub>	34.51	[kN]	Portata amm. Laterale di calcolo

Q <sub>L,lim</sub>	0.00	[kN]
Carico agg. attrito negativo		

PORTATA ALLA BASE - metodo di Berenzantzev


$$p = N_q \cdot \sigma'_{vL} + N_c \cdot c \quad Q_{b,lim} = p \cdot A_b$$

Q <sub>b,lim</sub>	0.00	[kN]	Portata limite di base
Q <sub>b,calc</sub>	0.00	[kN]	Portata amm. di base di calcolo


PORTATA TOTALE SINGOLO PALO

Q <sub>L,lim</sub>	43.13	[kN]	Portata limite laterale
Q <sub>L,amm</sub>	34.51	[kN]	Portata amm. Laterale di calcolo
Q <sub>b,lim</sub>	0.00	[kN]	Portata limite di base
Q <sub>b,amm</sub>	0.00	[kN]	Portata amm. di base di calcolo
PORTATA TOTALE LIMITE	43.1	[kN]	
PORTATA TOTALE AMMISSIBILE di CALC.	34.5	[kN]	
PORTATA TOTALE CARATTERISTICA	20.3	[kN]	
CARICO TOTALE AGENTE	17.5	[kN]	
VERIFICA SINGOLO PALO	0.862	[-]	

VERIFICA OK

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	53 di 87

**ALLEGATO 1  
FASCICOLO DI CALCOLI – BASAMENTI**

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	54 di 87

## RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE LEGENDA RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne le opere di fondazione, è possibile in relazione alle tabelle sotto riportate.

La prima tabella è riferita alle fondazioni tipo palo e plinto su pali.

Per questo tipo di fondazione vengono riportate le sei componenti di sollecitazione (esprese nel riferimento globale della struttura) per ogni palo componente l'opera.

In particolare viene riportato:

<b>Nodo</b>	numero del nodo a cui è applicato il plinto
<b>Tipo</b>	codice corrispondente al nome assegnato al tipo di plinto di fondazione: 3) palo singolo ( <i>PALO</i> ) 4) plinto su palo 5) plinto su due pali ( <i>PL.2P</i> ) 6) plinto su tre pali ( <i>PL.3P</i> ) 7) plinto su quattro pali ( <i>PL.4P</i> ) 8) plinto rettangolare su cinque pali ( <i>PL.5P.R</i> ) 9) plinto pentagonale su cinque pali ( <i>PL.5P</i> ) 10) plinto su sei pali ( <i>PL.6P</i> )
<b>Palo</b>	numero del palo
<b>Comb.</b>	combinazione di carico in cui si verificano le sei componenti di sollecitazione.
<b>Quota</b>	quota assoluta della sezione del palo per cui si riportano le sei componenti di sollecitazione.

L'azione  $F_z$  ( corrispondente allo sforzo normale nel palo) è costante poiché il peso del palo stesso non è considerato nella modellazione.

La seconda tabella è riferita alle fondazioni tipo plinto su suolo elastico.

Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni nei quattro vertici dell'impronta sul terreno.

In particolare viene riportato:

<b>Nodo</b>	numero del nodo a cui è applicato il plinto
<b>Tipo</b>	Codice identificativo del nome assegnato al plinto
<b>area</b>	area dell'impronta del plinto
<b>Wink O      Wink V</b>	coefficienti di Winkler (orizzontale e verticale) adottati
<b>Comb</b>	Combinazione di carico in cui si verificano i valori riportati
<b>Pt (P1 P2 P3 P4)</b>	valori di pressione nei vertici


La terza tabella è riferita alle fondazioni tipo platea su suolo elastico.

Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni in ogni vertice (nodo) degli elementi costituenti la platea.

La quarta tabella è riferita alle fondazioni tipo trave su suolo elastico.


Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni alle estremità dell'elemento e la massima (in valore assoluto) pressione lungo lo sviluppo dell'elemento.

Vengono inoltre riportati, con funzione statistica, i valori massimo e minimo delle pressioni che compaiono

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>			Rev.	0
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>			Pag.	55 di 87


nella tabella.

Nodo (G)	Pt 1/12	Pt 2/13	Pt 3...	Pt 4...	kg/cm2	kg/cm2	kg/cm2	kg/cm2	kg/cm2	kg/cm2
	kg/cm2	kg/cm2	kg/cm2	kg/cm2						
kg/cm2										
1	-0.45	-0.31	-0.30							
2	-0.47	-0.32	-0.31							
3	-0.47	-0.32	-0.31							
4	-0.46	-0.32	-0.31							
5	-0.46	-0.31	-0.30							
6	-0.46	-0.32	-0.30							
7	-0.46	-0.32	-0.30							
8	-0.46	-0.32	-0.30							
9	-0.46	-0.32	-0.31							
10	-0.46	-0.32	-0.30							
11	-0.46	-0.32	-0.30							
12	-0.46	-0.32	-0.30							
13	-0.46	-0.31	-0.30							
14	-0.46	-0.32	-0.30							
15	-0.46	-0.31	-0.30							
16	-0.46	-0.32	-0.30							
17	-0.45	-0.31	-0.30							
18	-0.45	-0.31	-0.30							
19	-0.45	-0.31	-0.30							
20	-0.47	-0.32	-0.31							
21	-0.46	-0.32	-0.31							
22	-0.47	-0.32	-0.31							
23	-0.47	-0.32	-0.31							
24	-0.46	-0.32	-0.30							
25	-0.47	-0.32	-0.31							
26	-0.46	-0.32	-0.31							
27	-0.47	-0.32	-0.31							
28	-0.46	-0.32	-0.31							
29	-0.47	-0.32	-0.31							
30	-0.46	-0.32	-0.30							
31	-0.47	-0.32	-0.31							
32	-0.46	-0.32	-0.30							
33	-0.47	-0.32	-0.31							
34	-0.46	-0.31	-0.30							
35	-0.47	-0.32	-0.31							
36	-0.46	-0.32	-0.31							
37	-0.47	-0.33	-0.31							
38	-0.47	-0.32	-0.31							
39	-0.48	-0.33	-0.32							
40	-0.48	-0.33	-0.32							
41	-0.48	-0.33	-0.32							
42	-0.48	-0.33	-0.32							
43	-0.48	-0.33	-0.32							
44	-0.48	-0.33	-0.32							
45	-0.48	-0.33	-0.32							
46	-0.47	-0.33	-0.31							
47	-0.47	-0.32	-0.31							
48	-0.48	-0.33	-0.32							
49	-0.48	-0.33	-0.32							
50	-0.48	-0.33	-0.32							
51	-0.49	-0.33	-0.32							
52	-0.49	-0.33	-0.32							
53	-0.49	-0.33	-0.32							
54	-0.49	-0.33	-0.32							
55	-0.49	-0.33	-0.32							
56	-0.48	-0.33	-0.32							
57	-0.48	-0.33	-0.32							
58	-0.48	-0.33	-0.32							
59	-0.49	-0.34	-0.33							
60	-0.49	-0.34	-0.32							
61	-0.49	-0.34	-0.33							
62	-0.49	-0.34	-0.33							
63	-0.50	-0.34	-0.33							
64	-0.50	-0.34	-0.33							
65	-0.50	-0.34	-0.33							
66	-0.49	-0.34	-0.33							
67	-0.49	-0.34	-0.33							
68	-0.49	-0.34	-0.33							
69	-0.49	-0.34	-0.32							
70	-0.50	-0.34	-0.33							
71	-0.50	-0.34	-0.33							
72	-0.50	-0.34	-0.33							
73	-0.50	-0.34	-0.33							


	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	56 di 87

74	-0.50	-0.35	-0.33
75	-0.50	-0.35	-0.33
76	-0.50	-0.35	-0.33
77	-0.50	-0.34	-0.33
78	-0.50	-0.34	-0.33
79	-0.50	-0.34	-0.33
80	-0.50	-0.34	-0.33
81	-0.51	-0.35	-0.33
82	-0.50	-0.35	-0.33
83	-0.51	-0.35	-0.34
84	-0.51	-0.35	-0.34
85	-0.51	-0.35	-0.34
86	-0.51	-0.35	-0.34
87	-0.51	-0.35	-0.34
88	-0.51	-0.35	-0.34
89	-0.51	-0.35	-0.34
90	-0.51	-0.35	-0.33
91	-0.50	-0.35	-0.33
92	-0.51	-0.35	-0.34
93	-0.51	-0.35	-0.34
94	-0.51	-0.35	-0.34
95	-0.52	-0.35	-0.34
96	-0.52	-0.35	-0.34
97	-0.52	-0.35	-0.34
98	-0.52	-0.35	-0.34
99	-0.52	-0.35	-0.34
100	-0.51	-0.35	-0.34
101	-0.51	-0.35	-0.34
102	-0.51	-0.35	-0.34
103	-0.52	-0.35	-0.34
104	-0.52	-0.35	-0.34
105	-0.52	-0.36	-0.34
106	-0.52	-0.36	-0.35
107	-0.52	-0.36	-0.35
108	-0.52	-0.36	-0.35
109	-0.52	-0.36	-0.35
110	-0.52	-0.36	-0.35
111	-0.52	-0.36	-0.34
112	-0.52	-0.35	-0.34
113	-0.52	-0.35	-0.34
114	-0.52	-0.36	-0.35
115	-0.52	-0.36	-0.34
116	-0.52	-0.36	-0.35
117	-0.53	-0.36	-0.35
118	-0.53	-0.36	-0.35
119	-0.53	-0.36	-0.35
120	-0.53	-0.36	-0.35
121	-0.53	-0.36	-0.35
122	-0.52	-0.36	-0.35
123	-0.52	-0.36	-0.35
124	-0.52	-0.36	-0.34
125	-0.53	-0.36	-0.35
126	-0.52	-0.36	-0.35
127	-0.53	-0.36	-0.35
128	-0.53	-0.36	-0.35
129	-0.53	-0.36	-0.35
130	-0.53	-0.36	-0.35
131	-0.53	-0.36	-0.35
132	-0.53	-0.36	-0.35
133	-0.53	-0.36	-0.35
134	-0.53	-0.36	-0.35
135	-0.52	-0.36	-0.35
136	-0.53	-0.36	-0.35
137	-0.53	-0.36	-0.35
138	-0.53	-0.36	-0.35
139	-0.53	-0.37	-0.35
140	-0.53	-0.37	-0.35
141	-0.53	-0.37	-0.35
142	-0.53	-0.37	-0.35
143	-0.53	-0.37	-0.35
144	-0.53	-0.36	-0.35
145	-0.53	-0.36	-0.35
146	-0.53	-0.36	-0.35
147	-0.53	-0.36	-0.35
148	-0.53	-0.36	-0.35
149	-0.53	-0.37	-0.35
150	-0.54	-0.37	-0.35
151	-0.54	-0.37	-0.36
152	-0.54	-0.37	-0.36




	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	57 di 87

153	-0.54	-0.37	-0.36
154	-0.54	-0.37	-0.35
155	-0.53	-0.37	-0.35
156	-0.53	-0.36	-0.35
157	-0.53	-0.36	-0.35
158	-0.53	-0.37	-0.35
159	-0.53	-0.36	-0.35
160	-0.54	-0.37	-0.35
161	-0.54	-0.37	-0.36
162	-0.54	-0.37	-0.36
163	-0.54	-0.37	-0.36
164	-0.54	-0.37	-0.36
165	-0.54	-0.37	-0.36
166	-0.54	-0.37	-0.35
167	-0.53	-0.37	-0.35
168	-0.53	-0.36	-0.35
169	-0.53	-0.37	-0.35
170	-0.53	-0.36	-0.35
171	-0.54	-0.37	-0.36
172	-0.54	-0.37	-0.36
173	-0.54	-0.37	-0.36
174	-0.54	-0.37	-0.36
175	-0.54	-0.37	-0.36
176	-0.54	-0.37	-0.36
177	-0.54	-0.37	-0.36
178	-0.53	-0.37	-0.35
179	-0.53	-0.36	-0.35
180	-0.53	-0.37	-0.35
181	-0.53	-0.37	-0.35
182	-0.54	-0.37	-0.36
183	-0.54	-0.37	-0.36
184	-0.54	-0.37	-0.36
185	-0.54	-0.37	-0.36
186	-0.54	-0.37	-0.36
187	-0.54	-0.37	-0.36
188	-0.54	-0.37	-0.36
189	-0.53	-0.37	-0.35
190	-0.53	-0.37	-0.35
191	-0.53	-0.37	-0.35
192	-0.53	-0.36	-0.35
193	-0.54	-0.37	-0.36
194	-0.54	-0.37	-0.36
195	-0.54	-0.37	-0.36
196	-0.54	-0.37	-0.36
197	-0.54	-0.37	-0.36
198	-0.54	-0.37	-0.36
199	-0.54	-0.37	-0.36
200	-0.53	-0.37	-0.35
201	-0.53	-0.36	-0.35
202	-0.53	-0.37	-0.35
203	-0.53	-0.36	-0.35
204	-0.54	-0.37	-0.35
205	-0.54	-0.37	-0.36
206	-0.54	-0.37	-0.36
207	-0.54	-0.37	-0.36
208	-0.54	-0.37	-0.36
209	-0.54	-0.37	-0.36
210	-0.54	-0.37	-0.35
211	-0.53	-0.37	-0.35
212	-0.53	-0.36	-0.35
213	-0.53	-0.36	-0.35
214	-0.53	-0.36	-0.35
215	-0.53	-0.37	-0.35
216	-0.54	-0.37	-0.35
217	-0.54	-0.37	-0.36
218	-0.54	-0.37	-0.36
219	-0.54	-0.37	-0.36
220	-0.54	-0.37	-0.35
221	-0.53	-0.37	-0.35
222	-0.53	-0.36	-0.35
223	-0.53	-0.36	-0.35
224	-0.53	-0.36	-0.35
225	-0.53	-0.36	-0.35
226	-0.53	-0.36	-0.35
227	-0.53	-0.37	-0.35
228	-0.53	-0.37	-0.35
229	-0.53	-0.37	-0.35
230	-0.53	-0.37	-0.35
231	-0.53	-0.37	-0.35


	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>		<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>		<b>Pag.</b>	<b>58 di 87</b>

232	-0.53	-0.36	-0.35
233	-0.53	-0.36	-0.35
234	-0.53	-0.36	-0.35
235	-0.53	-0.36	-0.35
236	-0.52	-0.36	-0.35
237	-0.53	-0.36	-0.35
238	-0.53	-0.36	-0.35
239	-0.53	-0.36	-0.35
240	-0.53	-0.36	-0.35
241	-0.53	-0.36	-0.35
242	-0.53	-0.36	-0.35
243	-0.53	-0.36	-0.35
244	-0.53	-0.36	-0.35
245	-0.52	-0.36	-0.35
246	-0.52	-0.36	-0.35
247	-0.52	-0.36	-0.34
248	-0.52	-0.36	-0.35
249	-0.53	-0.36	-0.35
250	-0.53	-0.36	-0.35
251	-0.53	-0.36	-0.35
252	-0.53	-0.36	-0.35
253	-0.53	-0.36	-0.35
254	-0.52	-0.36	-0.35
255	-0.52	-0.36	-0.35
256	-0.52	-0.36	-0.34
257	-0.52	-0.35	-0.34
258	-0.52	-0.35	-0.34
259	-0.52	-0.36	-0.34
260	-0.52	-0.36	-0.35
261	-0.52	-0.36	-0.35
262	-0.52	-0.36	-0.35
263	-0.52	-0.36	-0.35
264	-0.52	-0.36	-0.35
265	-0.52	-0.36	-0.34
266	-0.52	-0.35	-0.34
267	-0.52	-0.35	-0.34
268	-0.51	-0.35	-0.34
269	-0.51	-0.35	-0.34
270	-0.51	-0.35	-0.34
271	-0.52	-0.35	-0.34
272	-0.52	-0.35	-0.34
273	-0.52	-0.35	-0.34
274	-0.52	-0.35	-0.34
275	-0.52	-0.35	-0.34
276	-0.51	-0.35	-0.34
277	-0.51	-0.35	-0.34
278	-0.51	-0.35	-0.34
279	-0.51	-0.35	-0.33
280	-0.50	-0.35	-0.33
281	-0.51	-0.35	-0.34
282	-0.51	-0.35	-0.34
283	-0.51	-0.35	-0.34
284	-0.51	-0.35	-0.34
285	-0.51	-0.35	-0.34
286	-0.51	-0.35	-0.34
287	-0.51	-0.35	-0.34
288	-0.51	-0.35	-0.33
289	-0.50	-0.35	-0.33
290	-0.50	-0.34	-0.33
291	-0.50	-0.34	-0.33
292	-0.50	-0.34	-0.33
293	-0.50	-0.34	-0.33
294	-0.50	-0.35	-0.33
295	-0.50	-0.35	-0.33
296	-0.50	-0.35	-0.33
297	-0.50	-0.34	-0.33
298	-0.50	-0.34	-0.33
299	-0.50	-0.34	-0.33
300	-0.50	-0.34	-0.33
301	-0.49	-0.34	-0.33
302	-0.49	-0.34	-0.32
303	-0.49	-0.34	-0.33
304	-0.49	-0.34	-0.33
305	-0.50	-0.34	-0.33
306	-0.50	-0.34	-0.33
307	-0.50	-0.34	-0.33
308	-0.49	-0.34	-0.33
309	-0.49	-0.34	-0.33
310	-0.49	-0.34	-0.33

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>		<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>		<b>Pag.</b>	<b>59 di 87</b>

311	-0.49	-0.34	-0.32
312	-0.48	-0.33	-0.32
313	-0.48	-0.33	-0.32
314	-0.48	-0.33	-0.32
315	-0.49	-0.33	-0.32
316	-0.49	-0.33	-0.32
317	-0.49	-0.33	-0.32
318	-0.49	-0.33	-0.32
319	-0.49	-0.33	-0.32
320	-0.48	-0.33	-0.32
321	-0.48	-0.33	-0.32
322	-0.48	-0.33	-0.32
323	-0.47	-0.33	-0.31
324	-0.47	-0.32	-0.31
325	-0.48	-0.33	-0.32
326	-0.48	-0.33	-0.32
327	-0.48	-0.33	-0.32
328	-0.48	-0.33	-0.32
329	-0.48	-0.33	-0.32
330	-0.48	-0.33	-0.32
331	-0.48	-0.33	-0.32
332	-0.47	-0.33	-0.31
333	-0.47	-0.32	-0.31
334	-0.47	-0.32	-0.31
335	-0.46	-0.32	-0.31
336	-0.47	-0.32	-0.31
337	-0.47	-0.32	-0.31
338	-0.47	-0.32	-0.31
339	-0.47	-0.32	-0.31
340	-0.47	-0.32	-0.31
341	-0.47	-0.32	-0.31

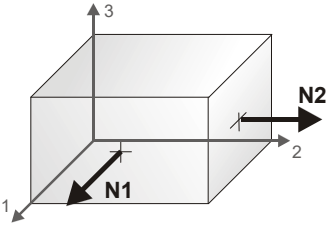
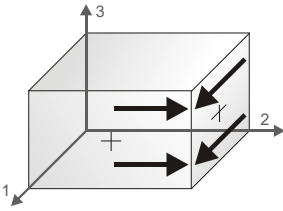
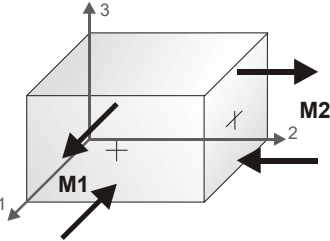
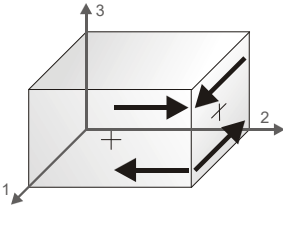
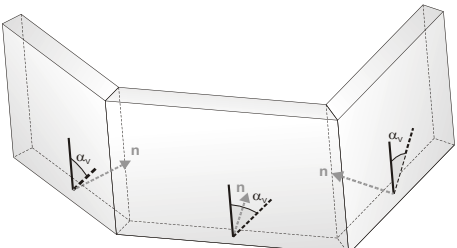
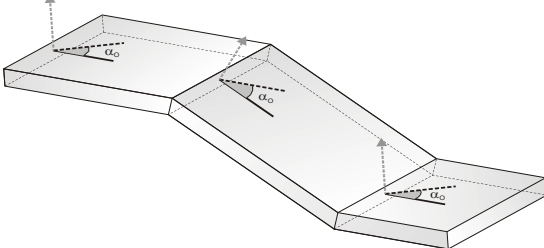
<b>Nodo (G)</b>	<b>Pt 1/12</b>	<b>Pt 2/13</b>	<b>Pt 3...</b>	<b>Pt 4...</b>
	-0.54			
	-0.30			

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	60 di 87

## RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne gli elementi tipo shell, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.

Per ogni elemento, e per ogni combinazione(o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

	<b>Azione N</b>		<b>Azione N 1-2</b>
	<b>Azione M</b>		<b>Azione M 1-2</b>
<b>orientamento per stampa setti</b>		<b>orientamento per stampa gusci</b>	
			


In particolare vengono riportati in ogni nodo di un elemento per ogni combinazione:

<b>tensione di Von Mises</b>	(valore riassuntivo del complessivo stato di sollecitazione)	
<b>N max</b>	sforzo membranale principale massimo	
<b>N min</b>	sforzo membranale principale minimo	
<b>M max</b>	sforzo flessionale principale massimo	
<b>M min</b>	sforzo flessionale principale minimo	
<b>N1</b>	<b>N2</b>	sforzi membranali e flessionali in direzione locale 1 e 2 dell'elemento (lo sforzo 2-1 è uguale allo sforzo 1-2 per la reciprocità delle tensioni tangenziali)
<b>N1-2</b>	<b>M1</b>	
<b>M2</b>	<b>M1-2</b>	

I suddetti risultati possono a scelta del progettista essere preceduti o sostituiti da valori di sollecitazione non più riferiti al sistema locale dell'elemento ma al sistema globale.

In questo caso gli elementi vengono raggruppati in gruppi (M\_S: macro gusci o macro setti, raggruppati per materiale, spessore, e posizione fisica) per la valutazione dei valori mediati ai nodi appartenenti agli elementi dei gruppi stessi.

I valori di sollecitazione sono, in questo caso, riferiti ad una terna specifica del gruppo ruotata di  $\alpha_0$  attorno

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	61 di 87

all'asse Z per i gusci e ruotata di  $\alpha_V$  attorno alla normale (che per definizione è orizzontale) al piano del setto. Per i setti, in particolare, se  $\alpha_V$  è zero, l'asse '1-1 rappresenta la verticale e l'asse '2-2 l'orizzontale contenuta nel setto.


Le azioni sui setti possono essere espresse anche con formato macro, cioè riferite all'intero macroelemento.

In particolare vengono riportati per ogni quota Z dei nodi e per ogni combinazione i seguenti valori:

<b>N memb.</b>	Azione membranale complessiva agente sulla parete in direzione Z
<b>V memb.</b>	Azione complessiva di taglio agente nel piano del macroelemento
<b>V orto</b>	Azione complessiva di taglio agente in direzione perpendicolare al macroelemento
<b>M memb.</b>	Azione flessionale complessiva agente nel piano del macroelemento
<b>M orto</b>	Azione flessionale complessiva agente in direzione perpendicolare al macroelemento
<b>T</b>	Azione torsionale complessiva agente nel piano orizzontale


Macro	Tipo	Angolo 1-X (gradi)
1	Guscio	0.0

M_G	Cmb	Nodo	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M	
1-2			kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN	kN	kN	
0.21	1	4	1	-2.70e-03	-4.51e-02	-7.95e-03	-3.99e-02	1.40e-02	0.12	-0.30	-8.94e-02	-8.58e-02	-
	1	4	2	4.43e-02	1.62e-02	4.43e-02	1.62e-02	8.10e-04	-1.11	-3.03	-1.16	-2.97	
	1	4	3	4.10e-02	7.20e-03	4.10e-02	7.20e-03	7.54e-06	-0.70	-1.35	-0.97	-1.09	
	1	4	4	6.23e-02	1.12e-03	5.00e-02	1.34e-02	2.45e-02	-5.56e-02	-0.85	-0.85	-6.14e-02	
	1	4	5	2.66e-02	4.04e-03	2.62e-02	4.43e-03	-2.95e-03	-5.09e-02	-0.97	-5.48e-02	-0.97	-
	1	4	6	3.22e-02	1.93e-02	2.80e-02	2.35e-02	-6.04e-03	2.79e-02	-2.65	2.75e-02	-2.65	-
	1	4	7	2.71e-02	2.22e-02	2.55e-02	2.38e-02	-2.30e-03	3.15e-02	-4.13	3.15e-02	-4.13	-
	1	4	8	2.72e-02	2.35e-02	2.41e-02	2.66e-02	-1.37e-03	3.71e-02	-5.06	3.71e-02	-5.06	-
	1	4	9	2.78e-02	2.35e-02	2.35e-02	2.78e-02	-3.56e-06	3.90e-02	-5.37	3.90e-02	-5.37	
	1	4	10	2.72e-02	2.35e-02	2.41e-02	2.66e-02	1.36e-03	3.71e-02	-5.06	3.71e-02	-5.06	
	1	4	11	2.71e-02	2.22e-02	2.55e-02	2.38e-02	2.29e-03	3.15e-02	-4.13	3.15e-02	-4.13	
	1	4	12	3.22e-02	1.93e-02	2.80e-02	2.35e-02	6.03e-03	2.79e-02	-2.65	2.75e-02	-2.65	
	1	4	13	2.66e-02	4.02e-03	2.62e-02	4.41e-03	2.94e-03	-5.09e-02	-0.97	-5.48e-02	-0.97	
	1	4	14	2.72e-02	2.23e-02	2.55e-02	2.39e-02	2.32e-03	3.02e-02	-4.11	3.02e-02	-4.11	-
	1	4	15	2.65e-02	4.07e-03	2.61e-02	4.47e-03	2.97e-03	-5.23e-02	-0.97	-5.58e-02	-0.96	
	1	4	16	3.22e-02	1.94e-02	2.80e-02	2.36e-02	6.06e-03	2.66e-02	-2.63	2.63e-02	-2.63	
	1	4	17	-2.75e-03	-4.53e-02	-8.00e-03	-4.00e-02	1.40e-02	0.13	-0.30	-8.82e-02	-8.50e-02	-
	1	4	18	-2.76e-03	-4.53e-02	-8.00e-03	-4.00e-02	-1.40e-02	0.13	-0.30	-8.82e-02	-8.50e-02	
	1	4	19	-2.27e-03	-3.63e-02	-9.22e-03	-2.93e-02	-1.37e-02	0.11	-0.18	-5.87e-02	-1.07e-02	
	1	4	20	4.10e-02	7.27e-03	4.10e-02	7.27e-03	9.64e-06	-0.71	-1.33	-0.96	-1.08	
	1	4	21	6.21e-02	1.08e-03	4.99e-02	1.33e-02	2.44e-02	-5.64e-02	-0.84	-0.84	-6.18e-02	
	1	4	22	4.42e-02	1.63e-02	4.42e-02	1.63e-02	8.44e-04	-1.11	-3.01	-1.15	-2.96	
	1	4	23	4.48e-02	2.19e-02	4.48e-02	2.19e-02	1.85e-04	-1.26	-4.45	-1.27	-4.44	

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>								<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>								<b>Pag.</b>	62 di 87

1	4	24	2.74e-02	2.34e-02	2.40e-02	2.68e-02	1.40e-03	3.56e-02	-5.04	3.56e-02	-5.04	-	
1.14e-02	1	4	25	4.50e-02	2.56e-02	4.50e-02	2.56e-02	2.66e-04	-1.32	-5.37	-1.32	-5.37	
4.75e-02	1	4	26	2.79e-02	2.35e-02	2.35e-02	2.79e-02	4.16e-05	3.70e-02	-5.35	3.70e-02	-5.35	-
1.67e-02	1	4	27	4.50e-02	2.69e-02	4.50e-02	2.70e-02	1.19e-04	-1.34	-5.69	-1.34	-5.68	-
5.40e-02	1	4	28	2.72e-02	2.36e-02	2.41e-02	2.67e-02	-1.31e-03	3.46e-02	-5.03	3.44e-02	-5.03	-
2.37e-02	1	4	29	4.48e-02	2.55e-02	4.48e-02	2.55e-02	-2.76e-05	-1.31	-5.38	-1.31	-5.37	-
0.16	1	4	30	2.73e-02	2.26e-02	2.58e-02	2.41e-02	-2.14e-03	2.81e-02	-4.10	2.77e-02	-4.10	-
4.03e-02	1	4	31	4.46e-02	2.18e-02	4.46e-02	2.18e-02	5.14e-05	-1.21	-4.47	-1.24	-4.44	-
0.29	1	4	32	3.29e-02	2.07e-02	2.76e-02	2.60e-02	-6.07e-03	2.15e-02	-2.62	1.90e-02	-2.62	-
8.06e-02	1	4	33	4.50e-02	1.54e-02	4.50e-02	1.54e-02	-7.64e-04	-0.99	-3.07	-1.09	-2.96	-
0.45	1	4	34	2.61e-02	-2.96e-03	2.58e-02	-2.66e-03	-2.93e-03	-3.38e-02	-1.00	-4.71e-02	-0.99	-
0.11	1	4	35	4.00e-02	8.63e-03	4.00e-02	8.63e-03	-3.75e-05	-0.46	-1.47	-0.84	-1.09	-
0.49	1	4	36	6.07e-02	-1.00e-03	4.91e-02	1.06e-02	-2.41e-02	-4.53e-02	-0.70	-0.68	-6.68e-02	-
0.12	1	4	37	8.90e-02	9.43e-03	8.90e-02	9.49e-03	2.18e-03	-1.21	-2.75	-2.69	-1.27	-
0.31	1	4	38	0.10	5.04e-03	9.65e-02	1.14e-02	2.42e-02	1.83e-02	-2.34	-2.34	1.77e-02	-
3.86e-02	1	4	39	8.41e-02	1.34e-02	8.41e-02	1.34e-02	1.38e-03	-3.00	-3.74	-3.23	-3.51	-
0.34	1	4	40	8.76e-02	2.35e-02	8.76e-02	2.35e-02	7.12e-04	-3.50	-5.09	-3.54	-5.05	-
0.24	1	4	41	8.90e-02	2.83e-02	8.89e-02	2.83e-02	5.33e-04	-3.69	-6.00	-3.69	-5.99	-
9.76e-02	1	4	42	8.92e-02	2.98e-02	8.92e-02	2.98e-02	2.02e-04	-3.73	-6.31	-3.73	-6.31	-
4.43e-02	1	4	43	8.87e-02	2.83e-02	8.87e-02	2.83e-02	-1.45e-04	-3.65	-6.01	-3.67	-6.00	-
0.19	1	4	44	8.72e-02	2.33e-02	8.72e-02	2.33e-02	-4.36e-04	-3.41	-5.13	-3.48	-5.06	-
0.33	1	4	45	8.27e-02	1.21e-02	8.27e-02	1.21e-02	-1.15e-03	-2.84	-3.81	-3.12	-3.53	-
0.44	1	4	46	8.85e-02	1.34e-02	8.84e-02	1.34e-02	-2.02e-03	-1.14	-2.59	-2.47	-1.27	-
0.42	1	4	47	0.10	3.11e-04	9.87e-02	6.14e-03	-2.40e-02	-1.75e-02	-2.07	-2.07	-1.99e-02	-
7.01e-02	1	4	48	0.13	9.80e-03	0.13	9.81e-03	1.24e-03	-1.38	-4.16	-4.15	-1.40	-
0.21	1	4	49	0.13	4.61e-03	0.13	8.11e-03	2.10e-02	1.72e-02	-3.80	-3.80	1.71e-02	-
1.17e-02	1	4	50	0.13	1.72e-02	0.13	1.73e-02	1.49e-03	-3.77	-4.83	-4.75	-3.85	-
0.28	1	4	51	0.13	2.50e-02	0.13	2.50e-02	1.20e-03	-5.06	-5.62	-5.16	-5.51	-
0.22	1	4	52	0.13	3.01e-02	0.13	3.01e-02	7.61e-04	-5.38	-6.50	-5.39	-6.49	-
0.10	1	4	53	0.13	3.18e-02	0.13	3.18e-02	2.36e-04	-5.45	-6.82	-5.45	-6.82	-
3.31e-02	1	4	54	0.13	3.01e-02	0.13	3.01e-02	-3.15e-04	-5.33	-6.52	-5.36	-6.50	-
0.17	1	4	55	0.13	2.50e-02	0.13	2.50e-02	-8.27e-04	-4.96	-5.66	-5.10	-5.52	-
0.28	1	4	56	0.13	1.80e-02	0.13	1.80e-02	-1.09e-03	-3.73	-4.77	-4.65	-3.85	-
0.33	1	4	57	0.13	8.05e-03	0.13	8.06e-03	-9.96e-04	-1.37	-4.04	-4.02	-1.40	-
0.25	1	4	58	0.13	6.89e-03	0.13	1.06e-02	-2.11e-02	2.23e-02	-3.66	-3.66	2.22e-02	-
2.00e-02	1	4	59	0.17	9.87e-03	0.17	9.88e-03	1.24e-03	-1.48	-5.28	-5.28	-1.48	-
0.13	1	4	60	0.17	3.83e-03	0.17	6.29e-03	2.01e-02	1.93e-02	-4.94	-4.94	1.93e-02	-
8.19e-04	1	4	61	0.17	1.86e-02	0.17	1.86e-02	1.60e-03	-4.04	-5.91	-5.89	-4.06	-
0.20	1	4	62	0.17	2.62e-02	0.17	2.62e-02	1.33e-03	-5.78	-6.37	-6.32	-5.83	-
0.17	1	4	63	0.17	3.13e-02	0.17	3.13e-02	8.61e-04	-6.55	-6.89	-6.57	-6.87	-




	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>								<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>								<b>Pag.</b>	<b>64 di 87</b>

1	4	103	0.30	9.96e-03	0.30	9.96e-03	4.66e-04	-1.59	-7.09	-7.09	-1.59		
4.33e-02	1	4	104	0.29	4.30e-03	0.29	4.89e-03	1.32e-02	1.06e-02	-6.76	-6.76	1.06e-02	
1.12e-02	1	4	105	0.30	1.94e-02	0.30	1.94e-02	7.07e-04	-4.36	-7.65	-7.65	-4.36	
4.71e-02	1	4	106	0.31	2.74e-02	0.31	2.74e-02	6.46e-04	-6.31	-8.06	-8.05	-6.31	
4.08e-02	1	4	107	0.31	3.26e-02	0.31	3.26e-02	4.58e-04	-7.46	-8.30	-8.30	-7.46	
2.28e-02	1	4	108	0.31	3.44e-02	0.31	3.44e-02	1.88e-04	-7.85	-8.38	-8.38	-7.85	-
2.43e-03	1	4	109	0.31	3.26e-02	0.31	3.26e-02	-9.78e-05	-7.46	-8.29	-8.29	-7.46	-
2.75e-02	1	4	110	0.31	2.74e-02	0.31	2.74e-02	-3.31e-04	-6.30	-8.05	-8.04	-6.31	-
4.53e-02	1	4	111	0.30	1.95e-02	0.30	1.95e-02	-4.67e-04	-4.36	-7.64	-7.64	-4.36	-
5.12e-02	1	4	112	0.30	9.99e-03	0.30	9.99e-03	-3.31e-04	-1.59	-7.07	-7.07	-1.59	-
4.70e-02	1	4	113	0.29	4.32e-03	0.29	4.91e-03	-1.31e-02	1.05e-02	-6.75	-6.75	1.05e-02	-
1.21e-02	1	4	114	0.32	9.96e-03	0.32	9.96e-03	3.06e-04	-1.59	-7.11	-7.11	-1.59	-
4.31e-02	1	4	115	0.32	4.46e-03	0.32	4.86e-03	1.12e-02	7.12e-03	-6.79	-6.79	7.09e-03	-
1.54e-02	1	4	116	0.33	1.94e-02	0.33	1.94e-02	4.95e-04	-4.37	-7.67	-7.67	-4.37	-
3.78e-02	1	4	117	0.33	2.73e-02	0.33	2.74e-02	4.66e-04	-6.32	-8.07	-8.07	-6.33	-
3.01e-02	1	4	118	0.33	3.26e-02	0.33	3.26e-02	3.47e-04	-7.49	-8.31	-8.31	-7.49	-
1.65e-02	1	4	119	0.33	3.44e-02	0.33	3.44e-02	1.63e-04	-7.87	-8.39	-8.39	-7.87	-
9.63e-04	1	4	120	0.33	3.26e-02	0.33	3.26e-02	-3.46e-05	-7.49	-8.31	-8.31	-7.49	-
1.85e-02	1	4	121	0.33	2.74e-02	0.33	2.74e-02	-1.93e-04	-6.32	-8.07	-8.07	-6.32	-
3.20e-02	1	4	122	0.33	1.95e-02	0.33	1.95e-02	-2.88e-04	-4.37	-7.66	-7.66	-4.37	-
3.97e-02	1	4	123	0.32	9.99e-03	0.32	9.99e-03	-1.90e-04	-1.59	-7.10	-7.10	-1.59	-
4.49e-02	1	4	124	0.32	4.48e-03	0.32	4.88e-03	-1.12e-02	7.06e-03	-6.78	-6.78	7.03e-03	-
1.58e-02	1	4	125	0.34	9.97e-03	0.34	9.97e-03	1.85e-04	-1.59	-7.06	-7.06	-1.59	-
4.26e-02	1	4	126	0.34	4.59e-03	0.34	4.85e-03	9.29e-03	3.84e-03	-6.74	-6.74	3.79e-03	-
1.77e-02	1	4	127	0.35	1.94e-02	0.35	1.94e-02	3.28e-04	-4.37	-7.62	-7.62	-4.37	-
3.17e-02	1	4	128	0.35	2.73e-02	0.35	2.73e-02	3.20e-04	-6.33	-8.02	-8.02	-6.33	-
2.31e-02	1	4	129	0.35	3.25e-02	0.35	3.25e-02	2.53e-04	-7.49	-8.26	-8.26	-7.49	-
1.24e-02	1	4	130	0.35	3.44e-02	0.35	3.44e-02	1.38e-04	-7.88	-8.33	-8.33	-7.88	-
7.77e-05	1	4	131	0.35	3.26e-02	0.35	3.26e-02	1.12e-05	-7.49	-8.25	-8.25	-7.49	-
1.26e-02	1	4	132	0.35	2.74e-02	0.35	2.74e-02	-8.99e-05	-6.32	-8.01	-8.01	-6.32	-
2.34e-02	1	4	133	0.35	1.94e-02	0.35	1.94e-02	-1.54e-04	-4.36	-7.61	-7.61	-4.36	-
3.21e-02	1	4	134	0.34	9.99e-03	0.34	9.99e-03	-8.82e-05	-1.59	-7.05	-7.05	-1.59	-
4.29e-02	1	4	135	0.34	4.61e-03	0.34	4.87e-03	-9.29e-03	3.80e-03	-6.73	-6.73	3.75e-03	-
1.77e-02	1	4	136	0.36	9.97e-03	0.36	9.97e-03	1.02e-04	-1.59	-6.97	-6.96	-1.59	-
3.96e-02	1	4	137	0.35	4.69e-03	0.35	4.84e-03	7.39e-03	9.28e-04	-6.64	-6.64	8.81e-04	-
1.77e-02	1	4	138	0.36	1.94e-02	0.36	1.94e-02	2.05e-04	-4.36	-7.53	-7.53	-4.36	-
2.65e-02	1	4	139	0.37	2.73e-02	0.37	2.73e-02	2.10e-04	-6.32	-7.92	-7.92	-6.32	-
1.80e-02	1	4	140	0.37	3.25e-02	0.37	3.25e-02	1.79e-04	-7.49	-8.16	-8.16	-7.49	-
9.49e-03	1	4	141	0.37	3.43e-02	0.37	3.43e-02	1.14e-04	-7.87	-8.24	-8.24	-7.87	-
4.40e-04	1	4	142	0.37	3.25e-02	0.37	3.25e-02	3.91e-05	-7.49	-8.16	-8.16	-7.49	-






	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>								<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>								<b>Pag.</b>	<b>66 di 87</b>


1	4	182	0.39	1.94e-02	0.39	1.94e-02	2.58e-05	-4.33	-7.26	-7.26	-4.33	-	
9.31e-04	1	4	183	0.39	2.73e-02	0.39	2.73e-02	3.28e-05	-6.29	-7.66	-7.66	-6.29	-
3.13e-04	1	4	184	0.40	3.24e-02	0.40	3.24e-02	3.56e-05	-7.45	-7.90	-7.90	-7.45	-
3.10e-04	1	4	185	0.40	3.42e-02	0.40	3.42e-02	3.43e-05	-7.84	-7.98	-7.98	-7.84	-
9.21e-04	1	4	186	0.40	3.24e-02	0.40	3.24e-02	2.97e-05	-7.45	-7.90	-7.90	-7.45	-
1.51e-03	1	4	187	0.39	2.73e-02	0.39	2.73e-02	2.25e-05	-6.29	-7.66	-7.66	-6.29	-
2.07e-03	1	4	188	0.39	1.94e-02	0.39	1.94e-02	1.42e-05	-4.33	-7.26	-7.26	-4.33	-
2.61e-03	1	4	189	0.39	1.00e-02	0.39	1.00e-02	6.38e-06	-1.57	-6.70	-6.70	-1.57	-
3.30e-03	1	4	190	0.38	4.86e-03	0.38	4.86e-03	-3.43e-05	-4.71e-03	-6.38	-6.38	-4.71e-03	-
1.18e-03	1	4	191	0.38	1.00e-02	0.38	1.00e-02	1.50e-05	-1.57	-6.72	-6.72	-1.57	-
1.50e-02	1	4	192	0.38	4.84e-03	0.38	4.85e-03	-1.78e-03	-4.36e-03	-6.40	-6.40	-4.37e-03	-
6.96e-03	1	4	193	0.39	1.94e-02	0.39	1.94e-02	1.06e-05	-4.33	-7.29	-7.29	-4.33	-
8.98e-03	1	4	194	0.39	2.73e-02	0.39	2.73e-02	1.50e-05	-6.29	-7.69	-7.69	-6.29	-
5.18e-03	1	4	195	0.39	3.24e-02	0.39	3.24e-02	1.70e-05	-7.45	-7.92	-7.92	-7.45	-
2.03e-03	1	4	196	0.40	3.42e-02	0.40	3.42e-02	1.94e-05	-7.84	-8.00	-8.00	-7.84	-
8.87e-04	1	4	197	0.39	3.24e-02	0.39	3.24e-02	1.97e-05	-7.45	-7.92	-7.92	-7.45	-
3.79e-03	1	4	198	0.39	2.73e-02	0.39	2.73e-02	1.53e-05	-6.29	-7.69	-7.69	-6.29	-
6.89e-03	1	4	199	0.39	1.94e-02	0.39	1.94e-02	1.03e-05	-4.33	-7.29	-7.29	-4.33	-
1.06e-02	1	4	200	0.38	1.00e-02	0.38	1.00e-02	-4.96e-06	-1.57	-6.72	-6.72	-1.57	-
1.67e-02	1	4	201	0.38	4.85e-03	0.38	4.86e-03	1.78e-03	-4.34e-03	-6.40	-6.40	-4.35e-03	-
7.49e-03	1	4	202	0.38	9.99e-03	0.38	9.99e-03	7.97e-06	-1.58	-6.79	-6.79	-1.58	-
2.72e-02	1	4	203	0.37	4.81e-03	0.37	4.85e-03	-3.60e-03	-3.27e-03	-6.46	-6.46	-3.30e-03	-
1.26e-02	1	4	204	0.38	1.94e-02	0.38	1.94e-02	-1.40e-05	-4.34	-7.35	-7.35	-4.34	-
1.66e-02	1	4	205	0.39	2.73e-02	0.39	2.73e-02	-1.02e-05	-6.30	-7.75	-7.75	-6.30	-
9.95e-03	1	4	206	0.39	3.24e-02	0.39	3.24e-02	-4.86e-06	-7.46	-7.99	-7.99	-7.46	-
4.41e-03	1	4	207	0.39	3.42e-02	0.39	3.42e-02	6.56e-06	-7.85	-8.07	-8.07	-7.85	-
8.35e-04	1	4	208	0.39	3.24e-02	0.39	3.24e-02	1.68e-05	-7.46	-7.99	-7.99	-7.46	-
6.06e-03	1	4	209	0.39	2.73e-02	0.39	2.73e-02	1.89e-05	-6.30	-7.75	-7.75	-6.30	-
1.16e-02	1	4	210	0.38	1.94e-02	0.38	1.94e-02	1.84e-05	-4.34	-7.35	-7.35	-4.34	-
1.82e-02	1	4	211	0.38	1.00e-02	0.38	1.00e-02	-7.27e-06	-1.58	-6.79	-6.79	-1.58	-
2.89e-02	1	4	212	0.38	4.82e-03	0.37	4.86e-03	3.60e-03	-3.25e-03	-6.47	-6.47	-3.28e-03	-
1.31e-02	1	4	213	0.37	9.98e-03	0.37	9.98e-03	-1.47e-05	-1.58	-6.88	-6.88	-1.58	-
3.70e-02	1	4	214	0.37	4.76e-03	0.37	4.84e-03	-5.45e-03	-1.50e-03	-6.56	-6.56	-1.55e-03	-
1.69e-02	1	4	215	0.37	1.94e-02	0.37	1.94e-02	-5.86e-05	-4.35	-7.44	-7.44	-4.35	-
2.33e-02	1	4	216	0.38	2.73e-02	0.38	2.73e-02	-5.17e-05	-6.31	-7.84	-7.84	-6.31	-
1.46e-02	1	4	217	0.38	3.25e-02	0.38	3.25e-02	-3.48e-05	-7.47	-8.08	-8.08	-7.47	-
6.87e-03	1	4	218	0.38	3.43e-02	0.38	3.43e-02	-4.30e-06	-7.86	-8.16	-8.16	-7.86	-
7.73e-04	1	4	219	0.38	3.25e-02	0.38	3.25e-02	2.59e-05	-7.47	-8.08	-8.08	-7.47	-
8.41e-03	1	4	220	0.38	2.73e-02	0.38	2.73e-02	4.22e-05	-6.31	-7.84	-7.84	-6.31	-
1.61e-02	1	4	221	0.38	1.94e-02	0.38	1.94e-02	4.91e-05	-4.35	-7.44	-7.44	-4.35	-



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>								<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>								<b>Pag.</b>	<b>68 di 87</b>


1	4	261	0.31	3.25e-02	0.31	3.25e-02	-3.04e-04	-7.46	-8.34	-8.34	-7.46	-	
2.61e-02	1	4	262	0.31	3.43e-02	0.31	3.43e-02	-2.88e-05	-7.84	-8.42	-8.42	-7.84	-
5.02e-04	1	4	263	0.31	3.25e-02	0.31	3.25e-02	2.48e-04	-7.46	-8.34	-8.34	-7.46	-
2.71e-02	1	4	264	0.31	2.73e-02	0.31	2.73e-02	4.59e-04	-6.31	-8.10	-8.10	-6.31	-
4.64e-02	1	4	265	0.30	1.94e-02	0.30	1.94e-02	5.61e-04	-4.36	-7.69	-7.69	-4.36	-
5.37e-02	1	4	266	0.30	9.95e-03	0.30	9.95e-03	3.81e-04	-1.59	-7.12	-7.12	-1.59	-
5.11e-02	1	4	267	0.30	4.30e-03	0.29	4.89e-03	1.31e-02	1.05e-02	-6.80	-6.80	1.05e-02	-
1.39e-02	1	4	268	0.27	9.95e-03	0.27	9.95e-03	-5.98e-04	-1.58	-6.98	-6.98	-1.58	-
5.46e-02	1	4	269	0.27	4.08e-03	0.27	4.94e-03	-1.51e-02	1.39e-02	-6.66	-6.66	1.39e-02	-
8.57e-03	1	4	270	0.28	1.94e-02	0.28	1.94e-02	-8.42e-04	-4.33	-7.55	-7.55	-4.33	-
7.04e-02	1	4	271	0.28	2.73e-02	0.28	2.73e-02	-7.02e-04	-6.26	-7.97	-7.97	-6.26	-
6.45e-02	1	4	272	0.28	3.25e-02	0.28	3.25e-02	-4.10e-04	-7.40	-8.22	-8.22	-7.40	-
3.80e-02	1	4	273	0.28	3.43e-02	0.28	3.43e-02	-3.06e-05	-7.78	-8.31	-8.31	-7.78	-
4.38e-04	1	4	274	0.28	3.25e-02	0.28	3.25e-02	3.50e-04	-7.40	-8.22	-8.22	-7.40	-
3.89e-02	1	4	275	0.28	2.73e-02	0.28	2.73e-02	6.48e-04	-6.26	-7.97	-7.97	-6.26	-
6.54e-02	1	4	276	0.28	1.94e-02	0.28	1.94e-02	8.00e-04	-4.33	-7.55	-7.55	-4.33	-
7.12e-02	1	4	277	0.27	9.95e-03	0.27	9.95e-03	5.73e-04	-1.58	-6.98	-6.98	-1.58	-
5.55e-02	1	4	278	0.27	4.08e-03	0.27	4.94e-03	1.51e-02	1.39e-02	-6.66	-6.66	1.39e-02	-
8.85e-03	1	4	279	0.24	9.94e-03	0.24	9.95e-03	-8.21e-04	-1.56	-6.67	-6.67	-1.56	-
6.77e-02	1	4	280	0.24	3.83e-03	0.24	5.06e-03	-1.69e-02	1.69e-02	-6.34	-6.34	1.69e-02	-
3.92e-03	1	4	281	0.24	1.93e-02	0.24	1.93e-02	-1.10e-03	-4.28	-7.25	-7.25	-4.28	-
9.97e-02	1	4	282	0.25	2.71e-02	0.25	2.71e-02	-9.04e-04	-6.18	-7.68	-7.68	-6.18	-
9.38e-02	1	4	283	0.25	3.23e-02	0.25	3.23e-02	-5.19e-04	-7.29	-7.94	-7.94	-7.30	-
5.56e-02	1	4	284	0.25	3.41e-02	0.25	3.41e-02	-3.07e-05	-7.67	-8.02	-8.02	-7.67	-
3.79e-04	1	4	285	0.25	3.23e-02	0.25	3.23e-02	4.60e-04	-7.29	-7.94	-7.94	-7.30	-
5.64e-02	1	4	286	0.25	2.71e-02	0.25	2.71e-02	8.51e-04	-6.18	-7.68	-7.68	-6.18	-
9.46e-02	1	4	287	0.24	1.93e-02	0.24	1.93e-02	1.06e-03	-4.28	-7.26	-7.26	-4.29	-
0.10	1	4	288	0.24	9.94e-03	0.24	9.94e-03	7.96e-04	-1.56	-6.67	-6.67	-1.56	-
6.85e-02	1	4	289	0.24	3.83e-03	0.24	5.06e-03	1.69e-02	1.69e-02	-6.34	-6.34	1.69e-02	-
4.15e-03	1	4	290	0.21	9.91e-03	0.21	9.92e-03	-1.05e-03	-1.53	-6.14	-6.13	-1.53	-
9.59e-02	1	4	291	0.21	3.63e-03	0.20	5.37e-03	-1.87e-02	1.90e-02	-5.80	-5.80	1.90e-02	-
1.64e-03	1	4	292	0.21	1.91e-02	0.21	1.91e-02	-1.35e-03	-4.19	-6.74	-6.73	-4.20	-
0.15	1	4	293	0.21	2.68e-02	0.21	2.68e-02	-1.08e-03	-6.03	-7.18	-7.16	-6.05	-
0.14	1	4	294	0.21	3.19e-02	0.21	3.19e-02	-6.18e-04	-7.11	-7.45	-7.43	-7.13	-
7.97e-02	1	4	295	0.21	3.37e-02	0.21	3.37e-02	-2.94e-05	-7.48	-7.52	-7.52	-7.48	-
3.24e-04	1	4	296	0.21	3.19e-02	0.21	3.19e-02	5.61e-04	-7.11	-7.45	-7.43	-7.13	-
8.03e-02	1	4	297	0.21	2.68e-02	0.21	2.68e-02	1.03e-03	-6.03	-7.18	-7.17	-6.05	-
0.14	1	4	298	0.21	1.91e-02	0.21	1.91e-02	1.31e-03	-4.19	-6.74	-6.73	-4.20	-
0.15	1	4	299	0.21	9.91e-03	0.21	9.91e-03	1.02e-03	-1.53	-6.14	-6.13	-1.53	-
9.65e-02	1	4	300	0.21	3.63e-03	0.20	5.37e-03	1.87e-02	1.90e-02	-5.80	-5.80	1.90e-02	-



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>								<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>								<b>Pag.</b>	<b>70 di 87</b>

1	4	340	4.51e-02	2.55e-02	4.51e-02	2.55e-02	1.65e-04	-1.34	-5.39	-1.34	-5.39		
8.80e-02	1	4	341	4.50e-02	2.18e-02	4.50e-02	2.18e-02	1.16e-04	-1.27	-4.47	-1.28	-4.46	
0.19	1	8	1	-1.80e-03	-3.01e-02	-5.30e-03	-2.66e-02	9.31e-03	8.31e-02	-0.20	-5.96e-02	-5.72e-02	-
0.14	1	8	2	2.95e-02	1.08e-02	2.95e-02	1.08e-02	5.40e-04	-0.74	-2.02	-0.78	-1.98	-
0.21	1	8	3	2.74e-02	4.80e-03	2.74e-02	4.80e-03	5.03e-06	-0.47	-0.90	-0.65	-0.72	-
0.21	1	8	4	4.15e-02	7.44e-04	3.33e-02	8.94e-03	1.63e-02	-3.71e-02	-0.57	-0.56	-4.09e-02	-
4.50e-02	1	8	5	1.77e-02	2.69e-03	1.75e-02	2.95e-03	-1.97e-03	-3.39e-02	-0.65	-3.65e-02	-0.65	-
3.99e-02	1	8	6	2.15e-02	1.29e-02	1.87e-02	1.57e-02	-4.03e-03	1.86e-02	-1.76	1.83e-02	-1.76	-
2.15e-02	1	8	7	1.81e-02	1.48e-02	1.70e-02	1.59e-02	-1.53e-03	2.10e-02	-2.75	2.10e-02	-2.75	-
5.40e-03	1	8	8	1.82e-02	1.56e-02	1.60e-02	1.78e-02	-9.10e-04	2.47e-02	-3.37	2.47e-02	-3.37	-
5.43e-04	1	8	9	1.85e-02	1.57e-02	1.57e-02	1.85e-02	-2.37e-06	2.60e-02	-3.58	2.60e-02	-3.58	-
4.11e-05	1	8	10	1.81e-02	1.56e-02	1.60e-02	1.78e-02	9.06e-04	2.48e-02	-3.37	2.48e-02	-3.37	-
6.23e-04	1	8	11	1.81e-02	1.48e-02	1.70e-02	1.59e-02	1.53e-03	2.10e-02	-2.75	2.10e-02	-2.75	-
5.47e-03	1	8	12	2.14e-02	1.29e-02	1.87e-02	1.56e-02	4.02e-03	1.86e-02	-1.76	1.83e-02	-1.76	-
2.15e-02	1	8	13	1.77e-02	2.68e-03	1.75e-02	2.94e-03	1.96e-03	-3.39e-02	-0.65	-3.65e-02	-0.65	-
3.99e-02	1	8	14	1.81e-02	1.48e-02	1.70e-02	1.60e-02	1.55e-03	2.01e-02	-2.74	2.01e-02	-2.74	-
4.31e-04	1	8	15	1.77e-02	2.71e-03	1.74e-02	2.98e-03	1.98e-03	-3.49e-02	-0.64	-3.72e-02	-0.64	-
3.77e-02	1	8	16	2.15e-02	1.29e-02	1.86e-02	1.58e-02	4.04e-03	1.77e-02	-1.75	1.75e-02	-1.75	-
1.76e-02	1	8	17	-1.83e-03	-3.02e-02	-5.33e-03	-2.67e-02	9.32e-03	8.40e-02	-0.20	-5.88e-02	-5.67e-02	-
0.14	1	8	18	-1.84e-03	-3.02e-02	-5.34e-03	-2.67e-02	-9.32e-03	8.40e-02	-0.20	-5.88e-02	-5.67e-02	-
0.14	1	8	19	-1.51e-03	-2.42e-02	-6.14e-03	-1.96e-02	-9.14e-03	7.33e-02	-0.12	-3.92e-02	-7.14e-03	-
9.51e-02	1	8	20	2.73e-02	4.85e-03	2.73e-02	4.85e-03	6.42e-06	-0.47	-0.89	-0.64	-0.72	-
0.21	1	8	21	4.14e-02	7.23e-04	3.33e-02	8.89e-03	1.63e-02	-3.76e-02	-0.56	-0.56	-4.12e-02	-
4.33e-02	1	8	22	2.95e-02	1.08e-02	2.95e-02	1.09e-02	5.62e-04	-0.74	-2.00	-0.77	-1.97	-
0.19	1	8	23	2.99e-02	1.46e-02	2.99e-02	1.46e-02	1.23e-04	-0.84	-2.97	-0.84	-2.96	-
0.11	1	8	24	1.82e-02	1.56e-02	1.60e-02	1.79e-02	9.32e-04	2.37e-02	-3.36	2.37e-02	-3.36	-
7.60e-03	1	8	25	3.00e-02	1.70e-02	3.00e-02	1.70e-02	1.78e-04	-0.88	-3.58	-0.88	-3.58	-
3.17e-02	1	8	26	1.86e-02	1.57e-02	1.57e-02	1.86e-02	2.77e-05	2.47e-02	-3.57	2.47e-02	-3.57	-
1.11e-02	1	8	27	3.00e-02	1.80e-02	3.00e-02	1.80e-02	7.94e-05	-0.89	-3.79	-0.89	-3.79	-
3.60e-02	1	8	28	1.82e-02	1.57e-02	1.61e-02	1.78e-02	-8.74e-04	2.30e-02	-3.35	2.30e-02	-3.35	-
1.58e-02	1	8	29	2.99e-02	1.70e-02	2.99e-02	1.70e-02	-1.84e-05	-0.87	-3.58	-0.87	-3.58	-
0.11	1	8	30	1.82e-02	1.51e-02	1.72e-02	1.61e-02	-1.43e-03	1.88e-02	-2.74	1.85e-02	-2.74	-
2.69e-02	1	8	31	2.97e-02	1.45e-02	2.97e-02	1.45e-02	3.43e-05	-0.81	-2.98	-0.82	-2.96	-
0.19	1	8	32	2.20e-02	1.38e-02	1.84e-02	1.73e-02	-4.05e-03	1.43e-02	-1.75	1.27e-02	-1.75	-
5.37e-02	1	8	33	3.00e-02	1.03e-02	3.00e-02	1.03e-02	-5.09e-04	-0.66	-2.04	-0.73	-1.98	-
0.30	1	8	34	1.74e-02	-1.97e-03	1.72e-02	-1.77e-03	-1.95e-03	-2.26e-02	-0.67	-3.14e-02	-0.66	-
7.51e-02	1	8	35	2.66e-02	5.75e-03	2.66e-02	5.75e-03	-2.50e-05	-0.31	-0.98	-0.56	-0.73	-
0.32	1	8	36	4.05e-02	-6.67e-04	3.28e-02	7.04e-03	-1.60e-02	-3.02e-02	-0.47	-0.45	-4.45e-02	-
7.80e-02	1	8	37	5.94e-02	6.29e-03	5.93e-02	6.33e-03	1.46e-03	-0.80	-1.83	-1.79	-0.85	-
0.21	1	8	38	6.86e-02	3.36e-03	6.43e-02	7.63e-03	1.61e-02	1.22e-02	-1.56	-1.56	1.18e-02	-




	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>								<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>								<b>Pag.</b>	<b>72 di 87</b>

0.10	1	8	78	0.14	1.28e-02	0.14	1.28e-02	-7.64e-04	-2.79	-4.43	-4.43	-2.80	-
	1	8	79	0.14	6.63e-03	0.14	6.63e-03	-6.18e-04	-1.02	-4.03	-4.02	-1.02	-
6.70e-02	1	8	80	0.14	2.48e-03	0.14	3.63e-03	-1.24e-02	1.26e-02	-3.80	-3.80	1.26e-02	-
1.33e-03	1	8	81	0.16	6.64e-03	0.16	6.64e-03	5.93e-04	-1.04	-4.42	-4.42	-1.04	-
3.86e-02	1	8	82	0.16	2.56e-03	0.16	3.38e-03	1.13e-02	1.13e-02	-4.20	-4.20	1.13e-02	-
5.98e-04	1	8	83	0.16	1.29e-02	0.16	1.29e-02	8.17e-04	-2.86	-4.81	-4.80	-2.86	-
6.02e-02	1	8	84	0.16	1.81e-02	0.16	1.81e-02	7.09e-04	-4.12	-5.09	-5.09	-4.12	-
5.63e-02	1	8	85	0.17	2.16e-02	0.17	2.16e-02	4.70e-04	-4.86	-5.26	-5.26	-4.87	-
3.11e-02	1	8	86	0.17	2.28e-02	0.17	2.28e-02	1.54e-04	-5.11	-5.31	-5.31	-5.11	-
5.70e-03	1	8	87	0.17	2.16e-02	0.17	2.16e-02	-1.74e-04	-4.86	-5.25	-5.25	-4.87	-
4.20e-02	1	8	88	0.16	1.81e-02	0.16	1.81e-02	-4.47e-04	-4.12	-5.08	-5.07	-4.12	-
6.60e-02	1	8	89	0.16	1.29e-02	0.16	1.29e-02	-6.16e-04	-2.85	-4.79	-4.78	-2.86	-
6.84e-02	1	8	90	0.16	6.65e-03	0.16	6.65e-03	-4.81e-04	-1.04	-4.39	-4.39	-1.04	-
4.56e-02	1	8	91	0.16	2.58e-03	0.16	3.40e-03	-1.13e-02	1.13e-02	-4.17	-4.17	1.13e-02	-
2.25e-03	1	8	92	0.18	6.64e-03	0.18	6.64e-03	4.43e-04	-1.05	-4.63	-4.63	-1.05	-
3.10e-02	1	8	93	0.18	2.73e-03	0.18	3.30e-03	1.01e-02	9.33e-03	-4.41	-4.41	9.33e-03	-
3.95e-03	1	8	94	0.18	1.29e-02	0.18	1.29e-02	6.38e-04	-2.89	-5.01	-5.01	-2.89	-
4.21e-02	1	8	95	0.19	1.82e-02	0.19	1.82e-02	5.68e-04	-4.18	-5.28	-5.28	-4.18	-
3.86e-02	1	8	96	0.19	2.17e-02	0.19	2.17e-02	3.88e-04	-4.94	-5.45	-5.45	-4.94	-
2.16e-02	1	8	97	0.19	2.29e-02	0.19	2.29e-02	1.41e-04	-5.19	-5.50	-5.50	-5.19	-
3.20e-03	1	8	98	0.19	2.17e-02	0.19	2.17e-02	-1.17e-04	-4.93	-5.44	-5.44	-4.94	-
2.78e-02	1	8	99	0.18	1.82e-02	0.18	1.82e-02	-3.30e-04	-4.17	-5.27	-5.27	-4.18	-
4.43e-02	1	8	100	0.18	1.30e-02	0.18	1.30e-02	-4.57e-04	-2.89	-4.99	-4.99	-2.89	-
4.70e-02	1	8	101	0.18	6.66e-03	0.18	6.66e-03	-3.41e-04	-1.05	-4.61	-4.61	-1.05	-
3.53e-02	1	8	102	0.18	2.74e-03	0.18	3.31e-03	-1.00e-02	9.27e-03	-4.39	-4.39	9.26e-03	-
4.97e-03	1	8	103	0.20	6.64e-03	0.20	6.64e-03	3.11e-04	-1.06	-4.72	-4.72	-1.06	-
2.88e-02	1	8	104	0.20	2.86e-03	0.20	3.26e-03	8.77e-03	7.06e-03	-4.51	-4.51	7.05e-03	-
7.50e-03	1	8	105	0.20	1.29e-02	0.20	1.29e-02	4.71e-04	-2.91	-5.10	-5.10	-2.91	-
3.14e-02	1	8	106	0.20	1.82e-02	0.20	1.82e-02	4.31e-04	-4.21	-5.37	-5.37	-4.21	-
2.72e-02	1	8	107	0.20	2.17e-02	0.20	2.17e-02	3.06e-04	-4.98	-5.53	-5.53	-4.98	-
1.52e-02	1	8	108	0.21	2.29e-02	0.21	2.29e-02	1.25e-04	-5.23	-5.59	-5.59	-5.23	-
1.62e-03	1	8	109	0.20	2.17e-02	0.20	2.17e-02	-6.52e-05	-4.97	-5.53	-5.53	-4.97	-
1.84e-02	1	8	110	0.20	1.83e-02	0.20	1.83e-02	-2.21e-04	-4.20	-5.36	-5.36	-4.20	-
3.02e-02	1	8	111	0.20	1.30e-02	0.20	1.30e-02	-3.11e-04	-2.91	-5.09	-5.09	-2.91	-
3.42e-02	1	8	112	0.20	6.66e-03	0.20	6.66e-03	-2.21e-04	-1.06	-4.71	-4.71	-1.06	-
3.13e-02	1	8	113	0.20	2.88e-03	0.20	3.28e-03	-8.76e-03	7.01e-03	-4.50	-4.50	7.00e-03	-
8.06e-03	1	8	114	0.21	6.64e-03	0.21	6.64e-03	2.04e-04	-1.06	-4.74	-4.74	-1.06	-
2.88e-02	1	8	115	0.21	2.97e-03	0.21	3.24e-03	7.48e-03	4.75e-03	-4.53	-4.53	4.72e-03	-
1.03e-02	1	8	116	0.22	1.29e-02	0.22	1.29e-02	3.30e-04	-2.91	-5.11	-5.11	-2.91	-
2.52e-02	1	8	117	0.22	1.82e-02	0.22	1.82e-02	3.11e-04	-4.22	-5.38	-5.38	-4.22	-






	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>								<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>								<b>Pag.</b>	<b>74 di 87</b>


1	8	157	0.24	3.18e-03	0.24	3.24e-03	-3.67e-03	-9.85e-04	-4.36	-4.36	-1.01e-03	-
1.00e-02	1	8	158	0.25	6.66e-03	0.25	6.66e-03	1.61e-05	-1.05	-4.52	-4.52	-1.05
1.59e-02	1	8	159	0.25	3.21e-03	0.25	3.23e-03	2.45e-03	-2.17e-03	-4.30	-4.30	-2.18e-03
7.49e-03	1	8	160	0.26	1.29e-02	0.26	1.29e-02	4.74e-05	-2.89	-4.89	-4.89	-2.89
9.66e-03	1	8	161	0.26	1.82e-02	0.26	1.82e-02	5.52e-05	-4.20	-5.16	-5.16	-4.20
6.09e-03	1	8	162	0.26	2.16e-02	0.26	2.16e-02	5.59e-05	-4.98	-5.32	-5.32	-4.98
3.24e-03	1	8	163	0.26	2.28e-02	0.26	2.28e-02	4.68e-05	-5.23	-5.37	-5.37	-5.23
5.79e-04	1	8	164	0.26	2.16e-02	0.26	2.16e-02	3.36e-05	-4.98	-5.32	-5.32	-4.98
2.11e-03	1	8	165	0.26	1.82e-02	0.26	1.82e-02	2.20e-05	-4.20	-5.16	-5.16	-4.20
5.03e-03	1	8	166	0.26	1.30e-02	0.26	1.30e-02	1.02e-05	-2.89	-4.89	-4.89	-2.89
8.69e-03	1	8	167	0.25	6.67e-03	0.25	6.67e-03	1.53e-05	-1.05	-4.52	-4.52	-1.05
1.49e-02	1	8	168	0.25	3.22e-03	0.25	3.24e-03	-2.44e-03	-2.17e-03	-4.30	-4.30	-2.18e-03
7.17e-03	1	8	169	0.26	6.66e-03	0.26	6.66e-03	9.84e-06	-1.05	-4.48	-4.48	-1.05
7.88e-03	1	8	170	0.25	3.23e-03	0.25	3.23e-03	1.23e-03	-2.90e-03	-4.26	-4.26	-2.90e-03
3.77e-03	1	8	171	0.26	1.29e-02	0.26	1.29e-02	2.82e-05	-2.89	-4.85	-4.85	-2.89
4.72e-03	1	8	172	0.26	1.82e-02	0.26	1.82e-02	3.49e-05	-4.19	-5.12	-5.12	-4.19
3.01e-03	1	8	173	0.26	2.16e-02	0.26	2.16e-02	3.75e-05	-4.97	-5.28	-5.28	-4.97
1.74e-03	1	8	174	0.26	2.28e-02	0.26	2.28e-02	3.42e-05	-5.23	-5.33	-5.33	-5.23
6.15e-04	1	8	175	0.26	2.16e-02	0.26	2.16e-02	2.77e-05	-4.97	-5.28	-5.28	-4.97
5.37e-04	1	8	176	0.26	1.82e-02	0.26	1.82e-02	2.10e-05	-4.19	-5.12	-5.12	-4.19
1.86e-03	1	8	177	0.26	1.30e-02	0.26	1.30e-02	1.30e-05	-2.89	-4.85	-4.85	-2.89
3.63e-03	1	8	178	0.26	6.68e-03	0.26	6.68e-03	1.23e-05	-1.05	-4.48	-4.48	-1.05
6.78e-03	1	8	179	0.25	3.24e-03	0.25	3.24e-03	-1.23e-03	-2.89e-03	-4.26	-4.26	-2.90e-03
3.43e-03	1	8	180	0.26	6.67e-03	0.26	6.67e-03	9.64e-06	-1.05	-4.46	-4.46	-1.05
1.06e-03	1	8	181	0.25	3.24e-03	0.25	3.24e-03	2.42e-05	-3.15e-03	-4.25	-4.25	-3.15e-03
4.26e-04	1	8	182	0.26	1.29e-02	0.26	1.29e-02	1.72e-05	-2.89	-4.84	-4.84	-2.89
6.20e-04	1	8	183	0.26	1.82e-02	0.26	1.82e-02	2.19e-05	-4.19	-5.11	-5.11	-4.19
2.09e-04	1	8	184	0.26	2.16e-02	0.26	2.16e-02	2.37e-05	-4.97	-5.27	-5.27	-4.97
2.07e-04	1	8	185	0.26	2.28e-02	0.26	2.28e-02	2.29e-05	-5.23	-5.32	-5.32	-5.23
6.14e-04	1	8	186	0.26	2.16e-02	0.26	2.16e-02	1.98e-05	-4.97	-5.27	-5.27	-4.97
1.00e-03	1	8	187	0.26	1.82e-02	0.26	1.82e-02	1.50e-05	-4.19	-5.11	-5.11	-4.19
1.38e-03	1	8	188	0.26	1.30e-02	0.26	1.30e-02	9.47e-06	-2.89	-4.84	-4.84	-2.89
1.74e-03	1	8	189	0.26	6.68e-03	0.26	6.68e-03	4.25e-06	-1.05	-4.46	-4.46	-1.05
2.20e-03	1	8	190	0.25	3.24e-03	0.25	3.24e-03	-2.29e-05	-3.14e-03	-4.25	-4.25	-3.14e-03
7.83e-04	1	8	191	0.26	6.66e-03	0.26	6.66e-03	9.98e-06	-1.05	-4.48	-4.48	-1.05
1.00e-02	1	8	192	0.25	3.23e-03	0.25	3.23e-03	-1.18e-03	-2.91e-03	-4.27	-4.27	-2.91e-03
4.64e-03	1	8	193	0.26	1.29e-02	0.26	1.29e-02	7.04e-06	-2.89	-4.86	-4.86	-2.89
5.99e-03	1	8	194	0.26	1.82e-02	0.26	1.82e-02	1.00e-05	-4.19	-5.12	-5.12	-4.19
3.45e-03	1	8	195	0.26	2.16e-02	0.26	2.16e-02	1.13e-05	-4.97	-5.28	-5.28	-4.97
1.36e-03	1	8	196	0.26	2.28e-02	0.26	2.28e-02	1.30e-05	-5.23	-5.33	-5.33	-5.23



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>								<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>								<b>Pag.</b>	<b>76 di 87</b>


1	8	236	0.23	3.06e-03	0.22	3.23e-03	-6.16e-03	2.52e-03	-4.51	-4.51	2.48e-03	-	
1.30e-02	1	8	237	0.23	1.29e-02	0.23	1.29e-02	-1.63e-04	-2.91	-5.10	-5.10	-2.91	-
2.34e-02	1	8	238	0.23	1.82e-02	0.23	1.82e-02	-1.43e-04	-4.22	-5.36	-5.36	-4.22	-
1.68e-02	1	8	239	0.23	2.17e-02	0.23	2.17e-02	-9.03e-05	-4.99	-5.52	-5.52	-4.99	-
8.81e-03	1	8	240	0.24	2.29e-02	0.24	2.29e-02	-1.35e-05	-5.25	-5.58	-5.58	-5.25	-
4.24e-04	1	8	241	0.23	2.17e-02	0.23	2.17e-02	6.40e-05	-4.99	-5.52	-5.52	-4.99	-
9.66e-03	1	8	242	0.23	1.82e-02	0.23	1.82e-02	1.18e-04	-4.22	-5.36	-5.36	-4.22	-
1.77e-02	1	8	243	0.23	1.29e-02	0.23	1.29e-02	1.43e-04	-2.91	-5.10	-5.10	-2.91	-
2.42e-02	1	8	244	0.23	6.64e-03	0.23	6.64e-03	7.97e-05	-1.06	-4.72	-4.72	-1.06	-
3.25e-02	1	8	245	0.23	3.06e-03	0.23	3.23e-03	6.16e-03	2.53e-03	-4.51	-4.51	2.49e-03	-
1.32e-02	1	8	246	0.21	6.64e-03	0.21	6.64e-03	-1.68e-04	-1.06	-4.76	-4.76	-1.06	-
3.25e-02	1	8	247	0.21	2.97e-03	0.21	3.24e-03	-7.45e-03	4.70e-03	-4.55	-4.55	4.67e-03	-
1.16e-02	1	8	248	0.22	1.29e-02	0.22	1.29e-02	-2.67e-04	-2.91	-5.14	-5.14	-2.91	-
2.81e-02	1	8	249	0.22	1.82e-02	0.22	1.82e-02	-2.30e-04	-4.22	-5.40	-5.40	-4.22	-
2.21e-02	1	8	250	0.22	2.17e-02	0.22	2.17e-02	-1.41e-04	-4.99	-5.57	-5.57	-4.99	-
1.22e-02	1	8	251	0.22	2.29e-02	0.22	2.29e-02	-1.69e-05	-5.25	-5.62	-5.62	-5.25	-
3.79e-04	1	8	252	0.22	2.17e-02	0.22	2.17e-02	1.08e-04	-4.99	-5.57	-5.57	-4.99	-
1.30e-02	1	8	253	0.22	1.82e-02	0.22	1.82e-02	2.00e-04	-4.22	-5.41	-5.40	-4.22	-
2.29e-02	1	8	254	0.22	1.29e-02	0.22	1.29e-02	2.43e-04	-2.91	-5.14	-5.14	-2.91	-
2.88e-02	1	8	255	0.21	6.64e-03	0.21	6.64e-03	1.53e-04	-1.06	-4.76	-4.76	-1.06	-
3.33e-02	1	8	256	0.21	2.97e-03	0.21	3.24e-03	7.45e-03	4.72e-03	-4.55	-4.55	4.68e-03	-
1.19e-02	1	8	257	0.20	6.63e-03	0.20	6.63e-03	-2.70e-04	-1.06	-4.75	-4.75	-1.06	-
3.34e-02	1	8	258	0.20	2.86e-03	0.20	3.26e-03	-8.75e-03	7.01e-03	-4.53	-4.53	6.99e-03	-
9.03e-03	1	8	259	0.20	1.29e-02	0.20	1.29e-02	-4.01e-04	-2.91	-5.13	-5.12	-2.91	-
3.51e-02	1	8	260	0.20	1.82e-02	0.20	1.82e-02	-3.40e-04	-4.20	-5.40	-5.40	-4.20	-
3.02e-02	1	8	261	0.21	2.17e-02	0.21	2.17e-02	-2.03e-04	-4.97	-5.56	-5.56	-4.97	-
1.74e-02	1	8	262	0.21	2.29e-02	0.21	2.29e-02	-1.92e-05	-5.23	-5.62	-5.62	-5.23	-
3.35e-04	1	8	263	0.21	2.17e-02	0.21	2.17e-02	1.65e-04	-4.97	-5.56	-5.56	-4.97	-
1.81e-02	1	8	264	0.20	1.82e-02	0.20	1.82e-02	3.06e-04	-4.20	-5.40	-5.40	-4.20	-
3.09e-02	1	8	265	0.20	1.29e-02	0.20	1.29e-02	3.74e-04	-2.91	-5.13	-5.13	-2.91	-
3.58e-02	1	8	266	0.20	6.64e-03	0.20	6.64e-03	2.54e-04	-1.06	-4.75	-4.75	-1.06	-
3.41e-02	1	8	267	0.20	2.86e-03	0.20	3.26e-03	8.75e-03	7.03e-03	-4.53	-4.53	7.01e-03	-
9.24e-03	1	8	268	0.18	6.63e-03	0.18	6.63e-03	-3.99e-04	-1.05	-4.65	-4.65	-1.05	-
3.64e-02	1	8	269	0.18	2.72e-03	0.18	3.30e-03	-1.00e-02	9.28e-03	-4.44	-4.44	9.28e-03	-
5.71e-03	1	8	270	0.18	1.29e-02	0.18	1.29e-02	-5.61e-04	-2.89	-5.04	-5.04	-2.89	-
4.69e-02	1	8	271	0.19	1.82e-02	0.19	1.82e-02	-4.68e-04	-4.17	-5.31	-5.31	-4.17	-
4.30e-02	1	8	272	0.19	2.17e-02	0.19	2.17e-02	-2.73e-04	-4.93	-5.48	-5.48	-4.93	-
2.54e-02	1	8	273	0.19	2.29e-02	0.19	2.29e-02	-2.04e-05	-5.19	-5.54	-5.54	-5.19	-
2.92e-04	1	8	274	0.19	2.17e-02	0.19	2.17e-02	2.34e-04	-4.93	-5.48	-5.48	-4.93	-
2.59e-02	1	8	275	0.19	1.82e-02	0.19	1.82e-02	4.32e-04	-4.17	-5.31	-5.31	-4.17	-



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>								<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>								<b>Pag.</b>	<b>78 di 87</b>

0.16	1	8	315	8.79e-02	1.67e-02	8.79e-02	1.67e-02	-7.09e-04	-3.38	-3.76	-3.47	-3.68	-
8.76e-02	1	8	316	8.85e-02	2.01e-02	8.85e-02	2.01e-02	-3.86e-04	-3.61	-4.34	-3.62	-4.33	-
1.58e-04	1	8	317	8.88e-02	2.12e-02	8.88e-02	2.12e-02	-1.52e-05	-3.67	-4.55	-3.67	-4.55	-
8.79e-02	1	8	318	8.86e-02	2.01e-02	8.86e-02	2.01e-02	3.57e-04	-3.61	-4.34	-3.62	-4.33	-
0.16	1	8	319	8.79e-02	1.67e-02	8.79e-02	1.67e-02	6.84e-04	-3.38	-3.76	-3.47	-3.68	-
0.20	1	8	320	8.72e-02	1.15e-02	8.72e-02	1.15e-02	9.11e-04	-2.51	-3.25	-3.19	-2.57	-
0.15	1	8	321	8.71e-02	6.51e-03	8.71e-02	6.52e-03	7.86e-04	-0.92	-2.80	-2.79	-0.93	-
1.04e-02	1	8	322	8.96e-02	3.05e-03	8.73e-02	5.38e-03	1.40e-02	1.16e-02	-2.56	-2.56	1.15e-02	-
0.22	1	8	323	5.95e-02	6.27e-03	5.95e-02	6.31e-03	-1.44e-03	-0.80	-1.85	-1.81	-0.85	-
2.80e-02	1	8	324	6.87e-02	3.33e-03	6.44e-02	7.61e-03	-1.62e-02	1.25e-02	-1.58	-1.58	1.20e-02	-
0.24	1	8	325	5.62e-02	8.90e-03	5.62e-02	8.92e-03	-8.75e-04	-2.00	-2.51	-2.17	-2.34	-
0.17	1	8	326	5.86e-02	1.57e-02	5.86e-02	1.57e-02	-4.05e-04	-2.35	-3.40	-2.38	-3.37	-
8.79e-02	1	8	327	5.95e-02	1.88e-02	5.95e-02	1.88e-02	-2.57e-04	-2.48	-4.01	-2.49	-4.00	-
1.40e-04	1	8	328	5.98e-02	1.98e-02	5.98e-02	1.98e-02	-1.17e-05	-2.52	-4.21	-2.52	-4.21	-
8.81e-02	1	8	329	5.95e-02	1.88e-02	5.95e-02	1.88e-02	2.35e-04	-2.48	-4.01	-2.49	-4.00	-
0.17	1	8	330	5.86e-02	1.56e-02	5.86e-02	1.57e-02	3.86e-04	-2.35	-3.40	-2.38	-3.37	-
0.24	1	8	331	5.62e-02	8.90e-03	5.62e-02	8.91e-03	8.62e-04	-2.00	-2.51	-2.17	-2.34	-
0.22	1	8	332	5.95e-02	6.27e-03	5.95e-02	6.30e-03	1.44e-03	-0.80	-1.85	-1.81	-0.85	-
2.80e-02	1	8	333	6.87e-02	3.33e-03	6.44e-02	7.61e-03	1.62e-02	1.25e-02	-1.58	-1.58	1.20e-02	-
0.21	1	8	334	2.73e-02	4.80e-03	2.73e-02	4.80e-03	-7.30e-06	-0.47	-0.90	-0.65	-0.72	-
4.49e-02	1	8	335	4.15e-02	7.48e-04	3.33e-02	8.94e-03	-1.63e-02	-3.71e-02	-0.57	-0.56	-4.09e-02	-
0.21	1	8	336	2.95e-02	1.08e-02	2.95e-02	1.08e-02	-5.47e-04	-0.74	-2.02	-0.78	-1.98	-
0.13	1	8	337	3.00e-02	1.45e-02	3.00e-02	1.45e-02	-8.85e-05	-0.85	-2.98	-0.85	-2.97	-
5.84e-02	1	8	338	3.01e-02	1.70e-02	3.01e-02	1.70e-02	-1.23e-04	-0.89	-3.59	-0.89	-3.59	-
1.38e-04	1	8	339	3.01e-02	1.79e-02	3.01e-02	1.79e-02	-6.97e-06	-0.91	-3.80	-0.91	-3.80	-
5.86e-02	1	8	340	3.01e-02	1.70e-02	3.01e-02	1.70e-02	1.10e-04	-0.89	-3.59	-0.89	-3.59	-
0.13	1	8	341	3.00e-02	1.45e-02	3.00e-02	1.45e-02	7.76e-05	-0.85	-2.98	-0.85	-2.97	-
0.14	1	11	1	-1.80e-03	-3.01e-02	-5.30e-03	-2.66e-02	9.32e-03	8.33e-02	-0.20	-5.94e-02	-5.71e-02	-
0.21	1	11	2	2.96e-02	1.08e-02	2.95e-02	1.08e-02	5.41e-04	-0.74	-2.02	-0.78	-1.98	-
0.21	1	11	3	2.74e-02	4.80e-03	2.74e-02	4.80e-03	4.91e-06	-0.47	-0.90	-0.65	-0.72	-
4.50e-02	1	11	4	4.15e-02	7.43e-04	3.33e-02	8.94e-03	1.63e-02	-3.71e-02	-0.57	-0.56	-4.09e-02	-
3.99e-02	1	11	5	1.77e-02	2.69e-03	1.75e-02	2.95e-03	-1.96e-03	-3.39e-02	-0.65	-3.65e-02	-0.65	-
2.15e-02	1	11	6	2.15e-02	1.29e-02	1.87e-02	1.57e-02	-4.03e-03	1.86e-02	-1.76	1.83e-02	-1.76	-
5.40e-03	1	11	7	1.81e-02	1.48e-02	1.70e-02	1.59e-02	-1.53e-03	2.10e-02	-2.75	2.10e-02	-2.75	-
5.50e-04	1	11	8	1.82e-02	1.56e-02	1.60e-02	1.78e-02	-9.10e-04	2.47e-02	-3.37	2.47e-02	-3.37	-
3.36e-05	1	11	9	1.85e-02	1.57e-02	1.57e-02	1.85e-02	-1.94e-06	2.60e-02	-3.58	2.60e-02	-3.58	-
6.15e-04	1	11	10	1.81e-02	1.57e-02	1.60e-02	1.78e-02	9.06e-04	2.48e-02	-3.37	2.48e-02	-3.37	-
5.46e-03	1	11	11	1.81e-02	1.48e-02	1.70e-02	1.59e-02	1.53e-03	2.10e-02	-2.75	2.10e-02	-2.75	-
2.15e-02	1	11	12	2.14e-02	1.29e-02	1.87e-02	1.56e-02	4.02e-03	1.86e-02	-1.76	1.83e-02	-1.76	-
	1	11	13	1.77e-02	2.68e-03	1.75e-02	2.94e-03	1.96e-03	-3.39e-02	-0.65	-3.65e-02	-0.65	-




	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>							<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>							<b>Pag.</b>	<b>80 di 87</b>

1	11	53	8.85e-02	2.12e-02	8.85e-02	2.12e-02	1.29e-04	-3.64	-4.55	-3.64	-4.55	-	
1.81e-02	1	11	54	8.82e-02	2.01e-02	8.82e-02	2.01e-02	-2.39e-04	-3.57	-4.35	-3.58	-4.33	-
0.11	1	11	55	8.76e-02	1.67e-02	8.76e-02	1.67e-02	-5.77e-04	-3.32	-3.77	-3.41	-3.68	-
0.18	1	11	56	8.71e-02	1.19e-02	8.70e-02	1.19e-02	-7.59e-04	-2.49	-3.19	-3.12	-2.57	-
0.21	1	11	57	8.67e-02	5.58e-03	8.67e-02	5.58e-03	-6.87e-04	-0.92	-2.71	-2.70	-0.93	-
0.16	1	11	58	8.86e-02	4.31e-03	8.61e-02	6.74e-03	-1.41e-02	1.42e-02	-2.46	-2.46	1.42e-02	-
1.28e-02	1	11	59	0.11	6.58e-03	0.11	6.59e-03	8.21e-04	-0.98	-3.53	-3.52	-0.99	-
9.07e-02	1	11	60	0.11	2.55e-03	0.11	4.19e-03	1.34e-02	1.29e-02	-3.30	-3.30	1.29e-02	-
9.95e-04	1	11	61	0.11	1.24e-02	0.11	1.24e-02	1.05e-03	-2.69	-3.94	-3.93	-2.71	-
0.13	1	11	62	0.12	1.74e-02	0.12	1.75e-02	8.66e-04	-3.85	-4.26	-4.22	-3.89	-
0.12	1	11	63	0.12	2.09e-02	0.12	2.09e-02	5.48e-04	-4.37	-4.60	-4.39	-4.58	-
6.11e-02	1	11	64	0.12	2.20e-02	0.12	2.20e-02	1.32e-04	-4.44	-4.81	-4.44	-4.81	-
1.23e-02	1	11	65	0.12	2.09e-02	0.12	2.09e-02	-2.95e-04	-4.34	-4.61	-4.38	-4.58	-
8.48e-02	1	11	66	0.12	1.75e-02	0.12	1.75e-02	-6.39e-04	-3.84	-4.25	-4.19	-3.89	-
0.14	1	11	67	0.11	1.24e-02	0.11	1.24e-02	-8.44e-04	-2.69	-3.91	-3.89	-2.71	-
0.15	1	11	68	0.11	6.51e-03	0.11	6.51e-03	-7.14e-04	-0.98	-3.48	-3.48	-0.98	-
0.10	1	11	69	0.11	2.64e-03	0.11	4.29e-03	-1.34e-02	1.30e-02	-3.25	-3.25	1.30e-02	-
3.84e-03	1	11	70	0.14	6.62e-03	0.14	6.62e-03	7.32e-04	-1.02	-4.07	-4.07	-1.02	-
5.77e-02	1	11	71	0.14	2.43e-03	0.14	3.59e-03	1.25e-02	1.27e-02	-3.84	-3.84	1.27e-02	-
7.43e-04	1	11	72	0.14	1.27e-02	0.14	1.28e-02	9.63e-04	-2.80	-4.47	-4.46	-2.80	-
9.07e-02	1	11	73	0.14	1.79e-02	0.14	1.79e-02	8.08e-04	-4.02	-4.76	-4.75	-4.03	-
8.35e-02	1	11	74	0.14	2.13e-02	0.14	2.13e-02	5.14e-04	-4.74	-4.93	-4.92	-4.75	-
4.56e-02	1	11	75	0.14	2.25e-02	0.14	2.25e-02	1.32e-04	-4.97	-4.99	-4.98	-4.99	-
7.79e-03	1	11	76	0.14	2.13e-02	0.14	2.13e-02	-2.59e-04	-4.73	-4.93	-4.91	-4.75	-
6.05e-02	1	11	77	0.14	1.79e-02	0.14	1.79e-02	-5.81e-04	-4.02	-4.74	-4.73	-4.03	-
9.66e-02	1	11	78	0.14	1.28e-02	0.14	1.28e-02	-7.86e-04	-2.79	-4.44	-4.44	-2.80	-
0.10	1	11	79	0.14	6.62e-03	0.14	6.63e-03	-6.31e-04	-1.02	-4.04	-4.04	-1.02	-
6.65e-02	1	11	80	0.14	2.47e-03	0.14	3.62e-03	-1.24e-02	1.26e-02	-3.81	-3.81	1.26e-02	-
1.29e-03	1	11	81	0.16	6.64e-03	0.16	6.64e-03	5.83e-04	-1.04	-4.42	-4.42	-1.04	-
3.98e-02	1	11	82	0.16	2.56e-03	0.16	3.38e-03	1.13e-02	1.13e-02	-4.20	-4.20	1.13e-02	-
9.68e-04	1	11	83	0.16	1.29e-02	0.16	1.29e-02	8.00e-04	-2.86	-4.81	-4.81	-2.86	-
6.14e-02	1	11	84	0.16	1.81e-02	0.16	1.81e-02	6.86e-04	-4.12	-5.10	-5.09	-4.12	-
5.75e-02	1	11	85	0.17	2.16e-02	0.17	2.16e-02	4.44e-04	-4.86	-5.26	-5.26	-4.87	-
3.22e-02	1	11	86	0.17	2.28e-02	0.17	2.28e-02	1.26e-04	-5.11	-5.32	-5.32	-5.11	-
4.67e-03	1	11	87	0.17	2.16e-02	0.17	2.16e-02	-2.01e-04	-4.86	-5.26	-5.26	-4.87	-
4.12e-02	1	11	88	0.16	1.81e-02	0.16	1.81e-02	-4.73e-04	-4.12	-5.08	-5.08	-4.12	-
6.54e-02	1	11	89	0.16	1.29e-02	0.16	1.29e-02	-6.35e-04	-2.85	-4.80	-4.79	-2.86	-
6.81e-02	1	11	90	0.16	6.65e-03	0.16	6.65e-03	-4.91e-04	-1.04	-4.40	-4.40	-1.04	-
4.55e-02	1	11	91	0.16	2.58e-03	0.16	3.39e-03	-1.13e-02	1.13e-02	-4.18	-4.18	1.13e-02	-
2.32e-03	1	11	92	0.18	6.64e-03	0.18	6.64e-03	4.33e-04	-1.05	-4.63	-4.63	-1.05	-






	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>								<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>								<b>Pag.</b>	<b>82 di 87</b>


1	11	132	0.23	1.82e-02	0.23	1.82e-02	-7.30e-05	-4.22	-5.35	-5.35	-4.22	-	
1.58e-02	1	11	133	0.23	1.30e-02	0.23	1.30e-02	-1.12e-04	-2.91	-5.08	-5.08	-2.91	-
2.17e-02	1	11	134	0.23	6.66e-03	0.23	6.66e-03	-6.38e-05	-1.06	-4.70	-4.70	-1.06	-
2.91e-02	1	11	135	0.22	3.07e-03	0.22	3.24e-03	-6.19e-03	2.52e-03	-4.49	-4.49	2.49e-03	-
1.20e-02	1	11	136	0.24	6.65e-03	0.24	6.65e-03	6.26e-05	-1.06	-4.65	-4.65	-1.06	-
2.69e-02	1	11	137	0.24	3.12e-03	0.24	3.23e-03	4.92e-03	6.06e-04	-4.43	-4.43	5.74e-04	-
1.20e-02	1	11	138	0.24	1.29e-02	0.24	1.29e-02	1.27e-04	-2.90	-5.02	-5.02	-2.90	-
1.80e-02	1	11	139	0.24	1.82e-02	0.24	1.82e-02	1.28e-04	-4.21	-5.29	-5.29	-4.21	-
1.22e-02	1	11	140	0.25	2.17e-02	0.25	2.17e-02	1.05e-04	-4.99	-5.44	-5.44	-4.99	-
6.40e-03	1	11	141	0.25	2.29e-02	0.25	2.29e-02	6.20e-05	-5.25	-5.50	-5.50	-5.25	-
2.40e-04	1	11	142	0.25	2.17e-02	0.25	2.17e-02	1.34e-05	-4.99	-5.44	-5.44	-4.99	-
5.94e-03	1	11	143	0.24	1.82e-02	0.24	1.82e-02	-2.42e-05	-4.21	-5.28	-5.28	-4.21	-
1.18e-02	1	11	144	0.24	1.30e-02	0.24	1.30e-02	-4.92e-05	-2.90	-5.02	-5.02	-2.90	-
1.77e-02	1	11	145	0.24	6.66e-03	0.24	6.66e-03	-1.93e-05	-1.06	-4.64	-4.64	-1.06	-
2.65e-02	1	11	146	0.24	3.13e-03	0.24	3.24e-03	-4.92e-03	5.94e-04	-4.43	-4.43	5.62e-04	-
1.18e-02	1	11	147	0.25	6.65e-03	0.25	6.65e-03	2.93e-05	-1.05	-4.58	-4.58	-1.05	-
2.26e-02	1	11	148	0.24	3.17e-03	0.24	3.23e-03	3.67e-03	-9.91e-04	-4.36	-4.36	-1.02e-03	-
1.04e-02	1	11	149	0.25	1.29e-02	0.25	1.29e-02	7.36e-05	-2.90	-4.95	-4.95	-2.90	-
1.42e-02	1	11	150	0.25	1.82e-02	0.25	1.82e-02	7.85e-05	-4.20	-5.22	-5.22	-4.20	-
9.16e-03	1	11	151	0.25	2.16e-02	0.25	2.16e-02	7.12e-05	-4.98	-5.38	-5.38	-4.98	-
4.75e-03	1	11	152	0.25	2.29e-02	0.25	2.29e-02	4.97e-05	-5.24	-5.43	-5.43	-5.24	-
3.96e-04	1	11	153	0.25	2.17e-02	0.25	2.17e-02	2.39e-05	-4.98	-5.38	-5.38	-4.98	-
3.99e-03	1	11	154	0.25	1.82e-02	0.25	1.82e-02	3.96e-06	-4.20	-5.22	-5.22	-4.20	-
8.47e-03	1	11	155	0.25	1.30e-02	0.25	1.30e-02	-1.17e-05	-2.90	-4.95	-4.95	-2.90	-
1.36e-02	1	11	156	0.25	6.67e-03	0.25	6.67e-03	4.79e-06	-1.05	-4.58	-4.58	-1.05	-
2.20e-02	1	11	157	0.24	3.18e-03	0.24	3.24e-03	-3.67e-03	-9.96e-04	-4.36	-4.36	-1.02e-03	-
1.02e-02	1	11	158	0.25	6.66e-03	0.25	6.66e-03	1.26e-05	-1.05	-4.52	-4.52	-1.05	-
1.62e-02	1	11	159	0.25	3.21e-03	0.25	3.23e-03	2.44e-03	-2.18e-03	-4.30	-4.30	-2.19e-03	-
7.60e-03	1	11	160	0.26	1.29e-02	0.26	1.29e-02	4.12e-05	-2.89	-4.89	-4.89	-2.89	-
9.85e-03	1	11	161	0.26	1.82e-02	0.26	1.82e-02	4.74e-05	-4.20	-5.16	-5.16	-4.20	-
6.18e-03	1	11	162	0.26	2.16e-02	0.26	2.16e-02	4.73e-05	-4.98	-5.32	-5.32	-4.98	-
3.23e-03	1	11	163	0.26	2.28e-02	0.26	2.28e-02	3.83e-05	-5.23	-5.37	-5.37	-5.23	-
4.74e-04	1	11	164	0.26	2.16e-02	0.26	2.16e-02	2.59e-05	-4.98	-5.32	-5.32	-4.98	-
2.31e-03	1	11	165	0.26	1.82e-02	0.26	1.82e-02	1.58e-05	-4.20	-5.16	-5.16	-4.20	-
5.32e-03	1	11	166	0.26	1.30e-02	0.26	1.30e-02	5.86e-06	-2.89	-4.89	-4.89	-2.89	-
9.05e-03	1	11	167	0.25	6.67e-03	0.25	6.67e-03	1.31e-05	-1.05	-4.52	-4.52	-1.05	-
1.54e-02	1	11	168	0.25	3.22e-03	0.25	3.24e-03	-2.44e-03	-2.18e-03	-4.30	-4.30	-2.19e-03	-
7.34e-03	1	11	169	0.26	6.66e-03	0.26	6.66e-03	7.25e-06	-1.05	-4.48	-4.48	-1.05	-
8.12e-03	1	11	170	0.25	3.23e-03	0.25	3.23e-03	1.23e-03	-2.91e-03	-4.26	-4.26	-2.92e-03	-
3.87e-03	1	11	171	0.26	1.29e-02	0.26	1.29e-02	2.37e-05	-2.89	-4.86	-4.86	-2.89	-



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>								<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>								<b>Pag.</b>	<b>84 di 87</b>

1	11	211	0.25	6.67e-03	0.25	6.67e-03	-4.56e-06	-1.05	-4.52	-4.52	-1.05	
1.89e-02	1	11	212	0.25	3.21e-03	0.25	3.24e-03	2.41e-03	-2.18e-03	-4.31	-4.31	-2.20e-03
8.61e-03	1	11	213	0.25	6.65e-03	0.25	6.65e-03	-9.64e-06	-1.05	-4.59	-4.59	-1.05
2.46e-02	1	11	214	0.24	3.17e-03	0.24	3.23e-03	-3.64e-03	-1.01e-03	-4.37	-4.37	-1.04e-03
1.12e-02	1	11	215	0.25	1.29e-02	0.25	1.29e-02	-3.88e-05	-2.90	-4.96	-4.96	-2.90
1.55e-02	1	11	216	0.25	1.82e-02	0.25	1.82e-02	-3.42e-05	-4.20	-5.23	-5.23	-4.20
9.75e-03	1	11	217	0.25	2.16e-02	0.25	2.16e-02	-2.28e-05	-4.98	-5.39	-5.39	-4.98
4.63e-03	1	11	218	0.25	2.28e-02	0.25	2.28e-02	-2.34e-06	-5.24	-5.44	-5.44	-5.24
4.21e-04	1	11	219	0.25	2.16e-02	0.25	2.16e-02	1.80e-05	-4.98	-5.39	-5.39	-4.98
5.47e-03	1	11	220	0.25	1.82e-02	0.25	1.82e-02	2.90e-05	-4.20	-5.23	-5.23	-4.20
1.06e-02	1	11	221	0.25	1.29e-02	0.25	1.29e-02	3.37e-05	-2.90	-4.96	-4.96	-2.90
1.63e-02	1	11	222	0.25	6.66e-03	0.25	6.66e-03	5.76e-06	-1.05	-4.59	-4.59	-1.05
2.54e-02	1	11	223	0.24	3.18e-03	0.24	3.23e-03	3.64e-03	-9.99e-04	-4.37	-4.37	-1.03e-03
1.15e-02	1	11	224	0.24	6.65e-03	0.24	6.65e-03	-4.00e-05	-1.06	-4.66	-4.66	-1.06
2.91e-02	1	11	225	0.24	3.12e-03	0.24	3.23e-03	-4.89e-03	5.80e-04	-4.44	-4.44	5.43e-04
1.28e-02	1	11	226	0.24	1.29e-02	0.24	1.29e-02	-8.75e-05	-2.90	-5.03	-5.03	-2.90
1.95e-02	1	11	227	0.24	1.82e-02	0.24	1.82e-02	-7.71e-05	-4.21	-5.30	-5.30	-4.21
1.30e-02	1	11	228	0.25	2.17e-02	0.25	2.17e-02	-5.00e-05	-4.99	-5.46	-5.46	-4.99
6.48e-03	1	11	229	0.25	2.29e-02	0.25	2.29e-02	-7.20e-06	-5.25	-5.51	-5.51	-5.25
3.85e-04	1	11	230	0.25	2.17e-02	0.25	2.17e-02	3.59e-05	-4.99	-5.46	-5.46	-4.99
7.25e-03	1	11	231	0.24	1.82e-02	0.24	1.82e-02	6.37e-05	-4.21	-5.30	-5.30	-4.21
1.38e-02	1	11	232	0.24	1.29e-02	0.24	1.29e-02	7.61e-05	-2.90	-5.03	-5.03	-2.90
2.03e-02	1	11	233	0.24	6.65e-03	0.24	6.65e-03	3.27e-05	-1.06	-4.66	-4.66	-1.06
2.99e-02	1	11	234	0.24	3.13e-03	0.24	3.23e-03	4.89e-03	5.92e-04	-4.45	-4.45	5.54e-04
1.31e-02	1	11	235	0.23	6.64e-03	0.23	6.64e-03	-9.10e-05	-1.06	-4.72	-4.72	-1.06
3.16e-02	1	11	236	0.23	3.06e-03	0.23	3.23e-03	-6.16e-03	2.51e-03	-4.51	-4.51	2.48e-03
1.30e-02	1	11	237	0.23	1.29e-02	0.23	1.29e-02	-1.62e-04	-2.91	-5.10	-5.10	-2.91
2.34e-02	1	11	238	0.23	1.82e-02	0.23	1.82e-02	-1.41e-04	-4.22	-5.36	-5.36	-4.22
1.68e-02	1	11	239	0.23	2.17e-02	0.23	2.17e-02	-8.81e-05	-4.99	-5.52	-5.52	-4.99
8.85e-03	1	11	240	0.24	2.29e-02	0.24	2.29e-02	-1.10e-05	-5.25	-5.58	-5.58	-5.25
3.47e-04	1	11	241	0.23	2.17e-02	0.23	2.17e-02	6.65e-05	-4.99	-5.52	-5.52	-4.99
9.55e-03	1	11	242	0.23	1.82e-02	0.23	1.82e-02	1.21e-04	-4.22	-5.36	-5.36	-4.22
1.75e-02	1	11	243	0.23	1.29e-02	0.23	1.29e-02	1.45e-04	-2.91	-5.10	-5.10	-2.91
2.41e-02	1	11	244	0.23	6.64e-03	0.23	6.64e-03	8.09e-05	-1.06	-4.72	-4.72	-1.06
3.23e-02	1	11	245	0.23	3.06e-03	0.23	3.23e-03	6.17e-03	2.52e-03	-4.51	-4.51	2.49e-03
1.32e-02	1	11	246	0.21	6.64e-03	0.21	6.64e-03	-1.66e-04	-1.06	-4.76	-4.76	-1.06
3.25e-02	1	11	247	0.21	2.97e-03	0.21	3.24e-03	-7.46e-03	4.70e-03	-4.55	-4.55	4.67e-03
1.16e-02	1	11	248	0.22	1.29e-02	0.22	1.29e-02	-2.65e-04	-2.91	-5.14	-5.14	-2.91
2.81e-02	1	11	249	0.22	1.82e-02	0.22	1.82e-02	-2.27e-04	-4.22	-5.40	-5.40	-4.22
2.21e-02	1	11	250	0.22	2.17e-02	0.22	2.17e-02	-1.38e-04	-4.99	-5.57	-5.57	-4.99



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 14,26 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,6 MW Comune di Butera (CL)</b>								<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00073-IT-BUTERA_CV-R01 RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI</b>								<b>Pag.</b>	<b>86 di 87</b>

1	11	290	0.14	6.61e-03	0.14	6.61e-03	-6.95e-04	-1.02	-4.09	-4.09	-1.02	-	
6.39e-02	1	11	291	0.14	2.42e-03	0.14	3.58e-03	-1.25e-02	1.27e-02	-3.87	-3.87	1.27e-02	-
1.10e-03	1	11	292	0.14	1.27e-02	0.14	1.27e-02	-8.98e-04	-2.80	-4.49	-4.49	-2.80	-
9.71e-02	1	11	293	0.14	1.79e-02	0.14	1.79e-02	-7.20e-04	-4.02	-4.79	-4.78	-4.03	-
9.05e-02	1	11	294	0.14	2.13e-02	0.14	2.13e-02	-4.09e-04	-4.74	-4.97	-4.95	-4.75	-
5.31e-02	1	11	295	0.14	2.25e-02	0.14	2.25e-02	-1.61e-05	-4.99	-5.01	-5.01	-4.99	-
1.77e-04	1	11	296	0.14	2.13e-02	0.14	2.13e-02	3.78e-04	-4.74	-4.97	-4.95	-4.75	-
5.35e-02	1	11	297	0.14	1.79e-02	0.14	1.79e-02	6.92e-04	-4.02	-4.79	-4.78	-4.03	-
9.09e-02	1	11	298	0.14	1.27e-02	0.14	1.27e-02	8.76e-04	-2.80	-4.49	-4.49	-2.80	-
9.75e-02	1	11	299	0.14	6.61e-03	0.14	6.61e-03	6.82e-04	-1.02	-4.09	-4.09	-1.02	-
6.43e-02	1	11	300	0.14	2.42e-03	0.14	3.58e-03	1.25e-02	1.27e-02	-3.87	-3.87	1.27e-02	-
1.21e-03	1	11	301	0.11	6.57e-03	0.11	6.57e-03	-7.88e-04	-0.98	-3.55	-3.55	-0.99	-
9.78e-02	1	11	302	0.11	2.54e-03	0.11	4.18e-03	-1.34e-02	1.29e-02	-3.32	-3.32	1.29e-02	-
2.99e-03	1	11	303	0.11	1.24e-02	0.11	1.24e-02	-9.91e-04	-2.69	-3.97	-3.95	-2.71	-
0.14	1	11	304	0.12	1.74e-02	0.12	1.74e-02	-7.80e-04	-3.85	-4.28	-4.24	-3.89	-
0.13	1	11	305	0.12	2.08e-02	0.12	2.08e-02	-4.42e-04	-4.39	-4.61	-4.42	-4.58	-
7.20e-02	1	11	306	0.12	2.20e-02	0.12	2.20e-02	-1.46e-05	-4.47	-4.81	-4.47	-4.81	-
1.51e-04	1	11	307	0.12	2.08e-02	0.12	2.08e-02	4.14e-04	-4.39	-4.61	-4.42	-4.58	-
7.23e-02	1	11	308	0.12	1.74e-02	0.12	1.74e-02	7.55e-04	-3.85	-4.28	-4.24	-3.89	-
0.13	1	11	309	0.11	1.24e-02	0.11	1.24e-02	9.72e-04	-2.69	-3.97	-3.95	-2.71	-
0.14	1	11	310	0.11	6.57e-03	0.11	6.57e-03	7.77e-04	-0.98	-3.55	-3.55	-0.99	-
9.81e-02	1	11	311	0.11	2.54e-03	0.11	4.18e-03	1.34e-02	1.29e-02	-3.32	-3.32	1.29e-02	-
3.08e-03	1	11	312	8.71e-02	6.52e-03	8.71e-02	6.52e-03	-7.96e-04	-0.92	-2.80	-2.79	-0.93	-
0.15	1	11	313	8.96e-02	3.05e-03	8.73e-02	5.38e-03	-1.40e-02	1.16e-02	-2.56	-2.56	1.15e-02	-
1.03e-02	1	11	314	8.73e-02	1.15e-02	8.72e-02	1.15e-02	-9.29e-04	-2.51	-3.25	-3.19	-2.57	-
0.20	1	11	315	8.79e-02	1.67e-02	8.79e-02	1.67e-02	-7.07e-04	-3.38	-3.76	-3.47	-3.68	-
0.16	1	11	316	8.86e-02	2.01e-02	8.86e-02	2.01e-02	-3.83e-04	-3.61	-4.34	-3.62	-4.33	-
8.77e-02	1	11	317	8.88e-02	2.12e-02	8.88e-02	2.12e-02	-1.25e-05	-3.67	-4.55	-3.67	-4.55	-
1.29e-04	1	11	318	8.86e-02	2.01e-02	8.86e-02	2.01e-02	3.59e-04	-3.61	-4.34	-3.62	-4.33	-
8.79e-02	1	11	319	8.79e-02	1.67e-02	8.79e-02	1.67e-02	6.86e-04	-3.38	-3.76	-3.47	-3.68	-
0.16	1	11	320	8.73e-02	1.15e-02	8.73e-02	1.15e-02	9.13e-04	-2.51	-3.25	-3.19	-2.57	-
0.20	1	11	321	8.71e-02	6.51e-03	8.71e-02	6.52e-03	7.87e-04	-0.92	-2.80	-2.79	-0.93	-
0.15	1	11	322	8.96e-02	3.05e-03	8.73e-02	5.38e-03	1.40e-02	1.16e-02	-2.56	-2.56	1.15e-02	-
1.04e-02	1	11	323	5.95e-02	6.27e-03	5.95e-02	6.31e-03	-1.44e-03	-0.80	-1.85	-1.81	-0.85	-
0.22	1	11	324	6.87e-02	3.33e-03	6.44e-02	7.61e-03	-1.62e-02	1.25e-02	-1.58	-1.58	1.20e-02	-
2.80e-02	1	11	325	5.62e-02	8.90e-03	5.62e-02	8.92e-03	-8.74e-04	-2.00	-2.51	-2.17	-2.34	-
0.24	1	11	326	5.86e-02	1.57e-02	5.86e-02	1.57e-02	-4.03e-04	-2.35	-3.40	-2.38	-3.37	-
0.17	1	11	327	5.95e-02	1.88e-02	5.95e-02	1.88e-02	-2.55e-04	-2.48	-4.01	-2.49	-4.00	-
8.79e-02	1	11	328	5.98e-02	1.98e-02	5.98e-02	1.98e-02	-9.57e-06	-2.52	-4.21	-2.52	-4.21	-
1.15e-04	1	11	329	5.95e-02	1.88e-02	5.95e-02	1.88e-02	2.37e-04	-2.48	-4.01	-2.49	-4.00	-

