

00	Giugno 2021	PRIMA EMISSIONE	E. Livon	G. Livon	E. Livon
REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

# Volta Green Energy

**REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA**  
**Provincia di UDINE**  
**COMUNI DI SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE**



PROGETTO: **IMPIANTO FOTOVOLTAICO "SANTO STEFANO"**  
**DA 59,1 MWp E 50 MW IN IMMISSIONE**  
**PROGETTO DEFINITIVO**

COMMITTENTE:

**Volta g.e.**  
green energy

Piazza Manifattura, 1 – 38068 Rovereto (TN)  
 Tel. +39 0464 625100 - Fax +39 0464 625101 - PEC volta-ge@legalmail.it

PROGETTISTA



L.I.N.E.A. s.r.l.  
 Via Tavagnacco, 89/9 - 33100 Udine  
 tel. 0432 410536 - fax 0432 831013  
 info@lineaing.com

LIVON INGEGNERIA ENERGIA AMBIENTE

OGGETTO DELL'ELABORATO:

**PREDIMENSIONAMENTO  
 OPERE STRUTTURALI**

N° ELABORATO				CODIFICA COMMITTENTE
11				R11

ID ELABORATO : PVSS\_R11\_Predimensionamento opere strutturali\_Rev00

Questo elaborato è di proprietà di Volta Green Energy ed è protetto a termini di legge

**Volta g.e.**  
green energy



## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>AZIONI AGENTI</b> .....	<b>4</b>
4.1	Carichi agenti .....	4
4.2	Caratterizzazione sismica.....	4
4.3	Carico neve e vento .....	4

## **1 PREMESSA**

Volta Green Energy (VGE nel seguito), con sede in 38068 Rovereto (TN), Piazza Manifattura n. 1, iscritta alla CCIAA di Trento al n° 02469060228, REA TN – 226969, Codice Fiscale e Partita IVA 02469060228 opera nel settore della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e nasce dall'esperienza più che decennale di professionisti, con oltre 350 MW di parchi eolici e 100 MW di impianti fotovoltaici sviluppati, costruiti e gestiti.

VGE ha in progetto la realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato "Santo Stefano" sito in località "Lunghe", su terreni a destinazione agricola di proprietà privata, nei Comuni di Pavia di Udine e Santa Maria La Longa in provincia di Udine. L'impianto sorgerà in un territorio caratterizzato da un'orografia prevalentemente pianeggiante, ad un'altitudine media di 45 m.s.l.m.; occuperà una superficie di circa 89,2 Ha avrà una potenza nominale pari a 59,1MW ed una potenza in immissione pari a 50 MW.

## **2 DESCRIZIONE DELLE OPERE**

La presente relazione riferisce in merito ai criteri di dimensionamento delle principali strutture a servizio del parco fotovoltaico S. Stefano sito nei comuni di Santa Maria La Longa e Pavia di Udine.

Esse si riferiscono agli edifici presenti: cabine di campo, guardiana e depositi, edificio di servizio della Cabina Utente di trasformazione AT/MT. Con la sola esclusione del fabbricato adibito a guardiana, si tratta di edifici adibiti ad ospitare apparecchiature elettriche a funzionamento automatico o magazzini e come tali non prevedono la presenza permanente di persone.

Tutti detti edifici saranno del tipo prefabbricato: quelli presenti nei cluster (cabine di campo, guardiana, magazzini) saranno in struttura metallica tipo box, mentre l'edificio di cabina elettrica di trasformazione At/MT sarà composto da una struttura prefabbricata intelaiata in cemento armato composta da pilastri, travi ed elementi di solaio (lastre). Le suddette strutture saranno adeguatamente dimensionate direttamente dai prefabbricatori e da essi certificate.

Per quanto riguarda invece le strutture di sostegno delle apparecchiature AT presenti nella cabina elettrica AT/MT si adottano i modelli unificati già in uso presso i principali Enti gestori delle reti elettriche di alta e media tensione.

## **3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Le norme di riferimento da applicare sono le seguenti:

a) Legge 05.11.1971 n. 1086

“Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”;

b) Legge 02.02.1974 n. 64

“Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”;

c) Decreto Ministeriale 17.01.2018

“Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni” (e relativi riferimenti tecnici);

d) Circolare 21.01.2019 n. 7

Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

Trovano altresì applicazione le norme tecniche in materia di elementi prefabbricati. Gli stessi dovranno essere muniti di marcatura CE.

## 4 AZIONI AGENTI

### 4.1 Carichi agenti

Nel dimensionamento delle strutture si dovrà in particolare tener conto del peso delle apparecchiature portate, in particolare per l'edificio situato nella Sottostazione elettrica Utente.

### 4.2 Caratterizzazione sismica

Le costruzioni previste all'interno dell'impianto potranno così essere classificate:

Tipo di costruzione : 2 (*opere ordinarie*)

Vita nominale  $V_N$  :  $\geq 50$  anni

Classe d'uso : II

Il territorio dei comuni di S. Maria La Longa e Pavia di Udine, in base alla Delibera della Giunta Regionale n. 845 dell'06.05.2021, rientrano in "Zona 3" a bassa sismicità.

Come specificato nella *Relazione geologica* redatta dalla dott.ssa geol. Daniela Croce, il sottosuolo è ascrivibile alla **categoria B** di cui delle NTC 2018. Ai sensi della Tab. 3.2.IV, § 3.2.2 del D.M. 14/01/08, la categoria topografica di riferimento è la **T<sub>1</sub>** (*superficie pianeggiante*).

### 4.3 Carico neve e vento

La determinazione del carico vento viene omessa in quanto non determinante in relazione alle caratteristiche geometriche e costruttive del manufatto.

Il carico da neve viene calcolato seguendo le prescrizioni del §3.4 delle NTC 2018 e le integrazioni della Circolare 2019 n. 7. Il carico da neve dovrà essere combinato con le altre azioni variabili definite al §2.5.3, ed utilizzando i coefficienti di combinazione della Tabella 2.5.I delle NTC 2018. Il carico da neve superficiale da applicare sulle coperture sarà stimato utilizzando la relazione [cfr. §3.4.1 NTC 2018]:

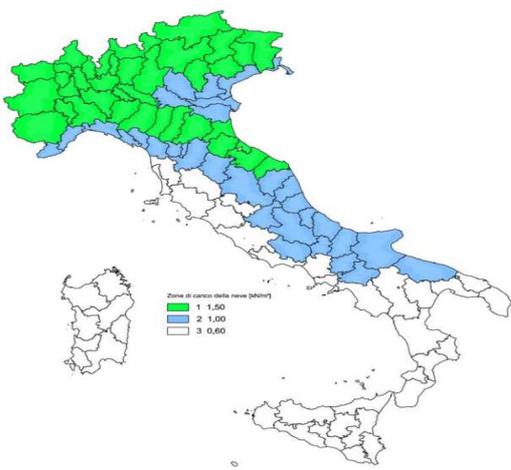
$$q_s = q_{sk} \cdot \mu_i \cdot C_E \cdot C_t$$

dove:

- $q_{sk}$  è il valore di riferimento del carico della neve al suolo, in  $[kN/m^2]$ . Tale valore è calcolato in base alla posizione ed all'altitudine ( $a_s$ ) secondo quanto indicato alla seguente tabella;

**Valori di riferimento del carico della neve al suolo,  $q_{sk}$  (cfr. §3.4.2 D.M. 2018)**

Zona	$a_s \leq 200$ m	$a_s > 200$ m
I - Alpina	$q_{sk} = 1,50$ kN/m <sup>2</sup>	$q_{sk} = 1,39 [1+(a_s/728)^2]$ kN/m <sup>2</sup>
I - Mediterranea	$q_{sk} = 1,50$ kN/m <sup>2</sup>	$q_{sk} = 1,35 [1+(a_s/602)^2]$ kN/m <sup>2</sup>
II	$q_{sk} = 1,00$ kN/m <sup>2</sup>	$q_{sk} = 0,85 [1+(a_s/481)^2]$ kN/m <sup>2</sup>
III	$q_{sk} = 0,60$ kN/m <sup>2</sup>	$q_{sk} = 0,51 [1+(a_s/481)^2]$ kN/m <sup>2</sup>



**Mapa delle zone di carico della neve**  
[cfr. Fig. 3.4.1 D.M. 2018].

**4.3.1.1.1.1 Zone di carico della neve**

**I - Alpina:** Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbano-Cusio-Ossola, Vercelli, Vicenza

**I - Mediterranea:** Alessandria, Ancona, Asti, Bologna, Cremona, Forli-Cesena, Lodi, Milano, Modena, Monza Brianza, Novara, Parma, Pavia, Pesaro e Urbino, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rimini, Treviso, Varese

**II:** Arezzo, Ascoli Piceno, Avellino, Bari, Barletta-Andria-Trani, Benevento, Campobasso, Chieti, Fermo, Ferrara, Firenze, Foggia, Frosinone, Genova, Gorizia, Imperia, Isernia, L'Aquila, La Spezia, Lucca, Macerata, Mantova, Massa Carrara, Padova, Perugia, Pescara, Pistoia, Prato, Rieti, Rovigo, Savona, Teramo, Trieste, Venezia, Verona

**III:** Agrigento, Brindisi, Cagliari, Caltanissetta, Carbonia-Iglesias, Caserta, Catania, Catanzaro, Cosenza, Crotone, Enna, Grosseto, Latina, Lecce, Livorno, Matera, Medio Campidano, Messina, Napoli, Nuoro, Ogliastra, Olbia-Tempio, Oristano, Palermo, Pisa, Potenza, Ragusa, Reggio Calabria, Roma, Salerno, Sassari, Siena, Siracusa, Taranto, Terni, Trapani, Vibo Valentia, Viterbo

-  $\mu_i$  è il coefficiente di forma della copertura, funzione dell'inclinazione della falda ( $\alpha$ ) e della sua morfologia (vedi tabelle seguenti);

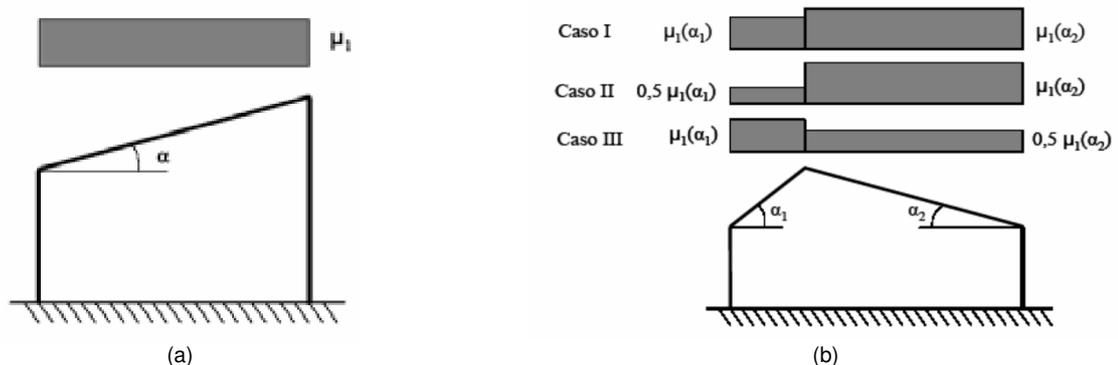
**Valori dei coefficienti di forma per falde piane (cfr. Tab. 3.4.II D.M. 2018 e Tab. C3.4.I Circolare 2019 n. 7)**

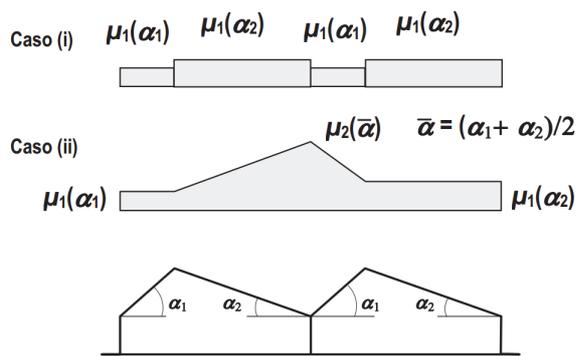
Coefficiente di forma	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
$\mu_1$	0,8	$0,8 \cdot (60 - \alpha) / 30$	0,0
$\mu_2$	$0,8 + 0,8 \cdot \alpha / 30$	1,6	-

**Valori dei coefficienti di forma per coperture cilindriche (cfr. §C3.4.3.3.1 Circolare 2019 n. 7)**

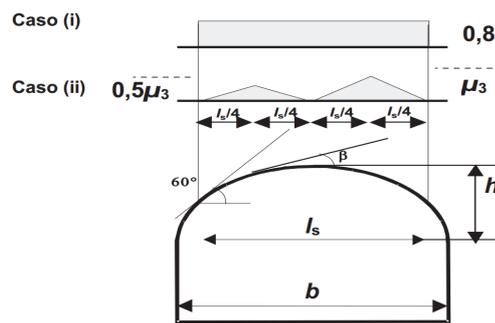
Angolo di tangenza delle coperture cilindriche, $\beta$	Coefficiente di forma, $\mu_3$
per $\beta > 60^\circ$	$\mu_3 = 0$
per $\beta \leq 60^\circ$	$\mu_3 = 0.2 + 10 h / b \leq 2.0$

I coefficienti di forma definiti nelle tabelle precedenti sono stati utilizzati per la scelta delle combinazioni di carico da neve indicate nelle seguenti figure.





(c)



(d)

Coefficienti di forma e relative combinazioni di carico per la neve: (a) coperture ad una falda [cfr. 3.4.5.2 D.M. 2018], (b) coperture a due falde [cfr. 3.4.5.3 D.M. 2018], (c) coperture a più falde [cfr. C3.4.3.3 Circolare 2019 n. 7], (d) coperture cilindriche [cfr. C3.4.3.3.1 Circolare 2019 n. 7].

- $C_E$  è il coefficiente di esposizione, funzione della topografia del sito (si veda la seguente tabella);

Valori di  $C_E$  per diverse classi di esposizione (cfr. Tab. 3.4.I D.M. 2018)

Topografia	Descrizione	$C_E$
Battuta dai venti	Aree pianeggianti non ostruite esposte su tutti i lati, senza costruzioni o alberi più alti	0,9
Normale	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi	1,0
Riparata	Aree in cui la costruzione considerata è sensibilmente più bassa del circostante terreno o circondata da costruzioni o alberi più alti	1,1

- $C_t$  è il coefficiente termico, cautelativamente posto pari ad 1 (cfr. §3.4.4 D.M. 2018).