

**REGIONE PUGLIA**  
**Comune di Serracapriola**  
**Provincia di Foggia**



Ing. Nicola Roselli - Termoli (CB)  
 email ing.nicolaroselli@gmail.com



**PROGETTO DEFINITIVO**

**PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO NECESSARIO ALLA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA CON ASSOCIATO IMPIANTO APIARIO E DELLE RELATIVE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE DELLA POTENZA NOMINALE MASSIMA DI 46632 KW E POTENZA IN A.C. DI 40000 KW, SITO NEL COMUNE DI SERRACAPRIOLA (FG)**

**TITOLO TAVOLA**

**RELAZIONE DI VERIFICA A RIBALTAMENTO DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO MODULI**

PROGETTAZIONE	PROPONENTE	SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI
PROGETTISTI Ing. Nicola ROSELLI Ing. Rocco SALOME  PROGETTISTI PARTI ELETTRICHE Per.Ind. Alessandro CORTI  CONSULENZE E COLLABORAZIONI Arch. Gianluca DI DONATO Dott. Massimo MACCHIAROLA Ing. Elvio MURETTA Archeol. Gerardo FRATIANNI Geol. Vito PLESCIA	LIMES 7 S.R.L. Milano, cap 20121 via Manzoni n.41 P.IVA 10307690965	



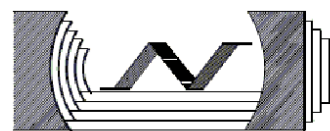
<b>4.2.6_13</b>	FILE 1YLY2F7_4.2.6_13_DocumSpecialistica_02	CODICE PROGETTO <b>1YLY2F7</b>	SCALA
-----------------	--	-----------------------------------	-------

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	16/01/2023	EMISSIONE	ROSELLI	LIMES7	LIMES7
B					
C					
D					
E					
F					





**Impianto agrivoltaico con fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nel Comune di Serracapriola (Provincia di Foggia)**

**Ditta Proponente: LIMES 7 s.r.l.**



**Studio di Ingegneria**

<a href="#"><u>A.01.A PREMESSA</u></a> .....	2
<a href="#"><u>A.01.B NORMATIVA DI RIFERIMENTO</u></a> .....	2
<a href="#"><u>A.01.B RELAZIONE DI VERIFICA A RIBALTAMENTO DELLE STRUTTURE A SOSTEGNO DEI MODULI</u></a> .....	3

	<p align="center"><b>Impianto agrivoltaico con fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nel Comune di Serracapriola (Provincia di Foggia)</b></p> <p align="center"><b>Ditta Proponente: LIMES 7 s.r.l.</b></p>	 <p align="center"><b>Studio di Ingegneria</b></p>
---	---	---

## **A.01.A PREMESSA**

La presente relazione descrive le fasi della verifica, sotto l'azione del vento, delle strutture metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici denominate "tracker a inseguimento", le cui strutture di fondazione, costituite da montanti metallici, sono infisse nel terreno e costituiscono strutture di facile rimozione.

L'area d'interesse (di seguito "Area") per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico a terra ad inseguimento mono-assiale, presenta un'estensione complessiva di circa 90 ha di cui circa 84 ha in cui insiste il campo fotovoltaico e la potenza complessiva massima dell'impianto sarà pari a 46.632 MWp con potenza nominale in A.C. di 40.000 MWp.

L'Area è ubicata Regione Puglia, nel Comune di Serracapriola (Provincia di Foggia) ad una quota altimetrica di circa 50 m s.l.m., in c/da "Inforchia" e non risulta acclive ma pianeggiante.

L'Area oggetto dell'intervento è ubicata geograficamente a Nord – Est del centro abitato del Comune di Serracapriola e le coordinate geografiche del sito sono: Lat. 41.850251°, Long. 15.218501°.

L'intera area ricade in zona agricola, la destinazione d'uso è "produttiva agricola".

Nello specifico l'Area totale d'intervento (campo agrivoltaico, linea elettrica di connessione a 36 kV alla RTN) riguarderà esclusivamente il comune di Serracapriola ed in particolare:

- a) Campo agrivoltaico – estensione complessiva dell'area circa mq 900.000 – estensione complessiva dell'intervento mq 639.235,00;
- b) Linea elettrica interrata di connessione a 36 kV, della lunghezza complessiva di circa 3.5 km;
- c) Connessione alla rete nazionale di Terna S.p.a.



L'intera area ricade in zona agricola.

## **A.01.B NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

L'analisi delle strutture e le verifiche sugli elementi saranno condotte in accordo alle vigenti disposizioni legislative ed in particolare delle seguenti norme:

- Legge n.1086 del 05/11/71 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	RELAZIONE DI VERIFICA A RIBALTAMENTO DEI TRACKER	<b>16/01/2023</b>	<b>2</b>	<b>12</b>

	<p align="center"><b>Impianto agrivoltaico con fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nel Comune di Serracapriola (Provincia di Foggia)</b></p> <p align="center"><b>Ditta Proponente: LIMES 7 s.r.l.</b></p>	 <p align="center"><b>Studio di Ingegneria</b></p>
---	---	---

- Legge n.64 del 02/02/74 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. del 17/01/18 - Norme tecniche per le costruzioni (2018).
- C.M. n.7 del 19/01/2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni.
- Eurocodice 2 "Progettazione delle strutture di calcestruzzo".
- Eurocodice 3 "Progettazione delle strutture di acciaio".
- Eurocodice 8 "Progettazione delle strutture per la resistenza sismica".

## **A.01.B RELAZIONE DI VERIFICA A RIBALTAMENTO DELLE STRUTTURE A SOSTEGNO DEI MODULI**

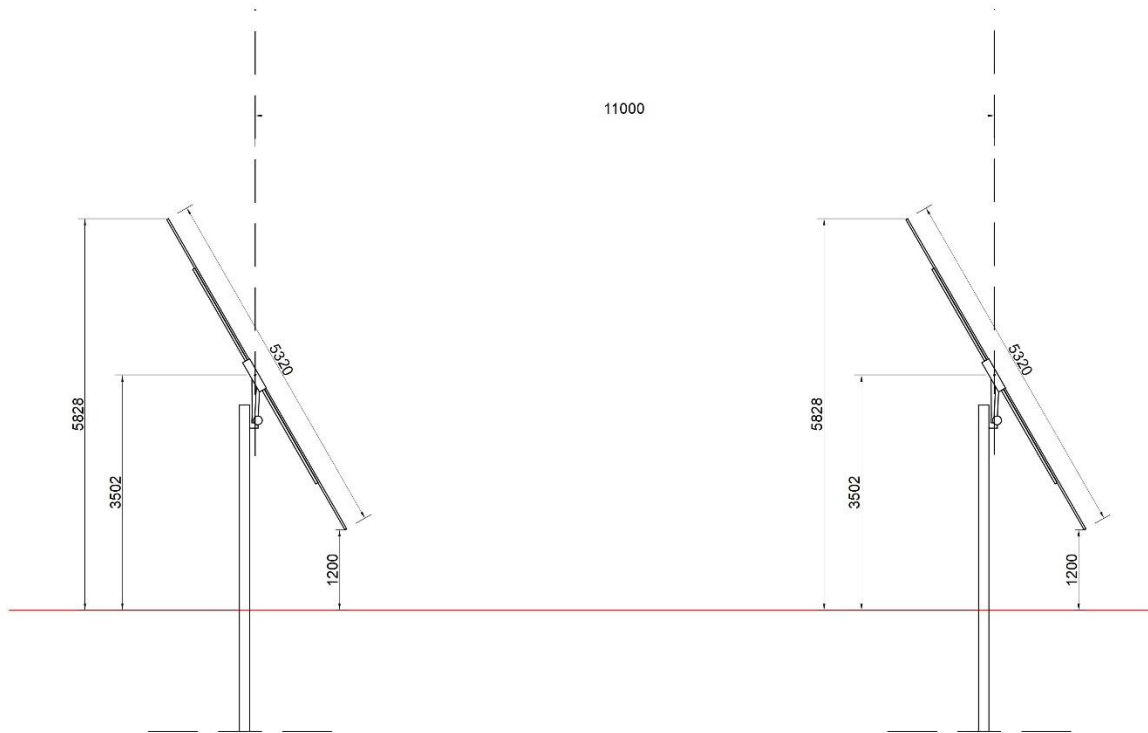
Le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici sono ad inseguimento monoassiale con asse di rotazione lungo la direttrice Nord – Sud e permettono al piano dei pannelli di seguire la rotazione del sole E-O.

Saranno utilizzate due tipologie di strutture:

- una costituita da n° 3 campate sulle quali sono adagiati n° 24 pannelli disposti su due file. La larghezza complessiva di tale struttura mobile è pari a 5,32 m e lunghezza complessiva è pari a 13,80 m;
- una costituita da n° 5 campate sulle quali sono adagiati n° 48 pannelli disposti su due file. La larghezza complessiva di tale struttura mobile è pari a 5,32 m e lunghezza complessiva è pari a 27,93 m.

I pannelli sono collegati, per mezzo di profilati trasversali, ad un'asse centrale che ruota attorno alla direttrice nord-sud grazie ad un dispositivo meccanico. L'asse orizzontale è posto ad una altezza pari a 3,50 m fuori terra (con possibili minime variazioni in funzione delle indicazioni dal produttore del tracker previsto), con un angolo di rotazione di +/- 55/60°, sfruttando così al meglio l'assorbimento dell'energia solare, il tutto come da particolare seguente:



SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	RELAZIONE DI VERIFICA A RIBALTAMENTO DEI TRACKER	<b>16/01/2023</b>	<b>3</b>	<b>12</b>



Qualora le condizioni di mercato lo prevedano, il tutto in funzione della tecnologia disponibile sul mercato, si potrà optare per una soluzione che preveda una struttura con angolo di rotazione inferiore (tra 24° e 34°, a seconda delle tecnologie disponibili sul mercato) e un'altezza del mozzo da terra di ml 2,30 (con possibili minime variazioni in funzione delle indicazioni dal produttore del tracker previsto), il tutto in maniera tale da avere sempre un'altezza minima da terra pari a ml 1,20.

Comunque tutti gli studi del presente progetto, sono stati effettuati con l'ipotesi di strutture come da figura precedente (asse orizzontale posto ad una altezza pari a 3,50 m fuori terra e angolo di rotazione di +/- 55/60°), essendo la situazione più gravosa; anche nell'ipotesi di strutture di supporto dei moduli aventi un angolo di rotazione inferiore e altezza del mozzo da terra par a ml 2,30, gli impatti ambientali oggetto di studio e le attività agronomiche previste, non subiranno nessuna modifica rispetto all'ipotesi progettuale.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	RELAZIONE DI VERIFICA A RIBALTAMENTO DEI TRACKER	<b>16/01/2023</b>	<b>4</b>	<b>12</b>

	<p align="center"><b>Impianto agrivoltaico con fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nel Comune di Serracapriola (Provincia di Foggia)</b></p> <p align="center"><b>Ditta Proponente: LIMES 7 s.r.l.</b></p>	 <p align="center"><b>Studio di Ingegneria</b></p>
---	---	---

I pilastri di sostegno sono ammorsati nel terreno ad una profondità variabile in funzione delle caratteristiche meccaniche e litostratigrafiche dei terreni di fondazione.

I carichi dimensionanti sono quelli derivanti dalla combinazione delle azioni del vento incidente sulla struttura che provocano a livello fondale degli sforzi assiali sul montante. Il predimensionamento della profondità di infissione è soddisfatto se l'azione assiale esercitata dal vento è equilibrata dalle azioni tangenziali dovute al contatto con il terreno.

In fase di progettazione esecutiva sarà definita l'effettiva profondità di infissione (preliminarmente dimensionata nell'ordine di 2,0 – 2,5 m) atta a garantire l'equilibrio statico del sistema compatibile con le caratteristiche geomeccaniche del terreno di sedime, desumibili dalla relazione geologica.

Le modalità di ammorsamento di tali profilati variano dalla infissione (battitura) alla trivellazione. In alcuni casi le fondazioni potrebbero consistere anche in zavorre in c.a.

Comunque le innumerevoli applicazioni del fotovoltaico fanno sì che le strutture di supporto e sostegno dei moduli siano, per geometria e concezione, personalizzate per ogni singolo progetto.



Qualunque sia la struttura di sostegno prescelta, quest'ultima deve essere in grado di reggere il proprio peso nonché di resistere alle sollecitazioni esercitate da fattori esterni quali:

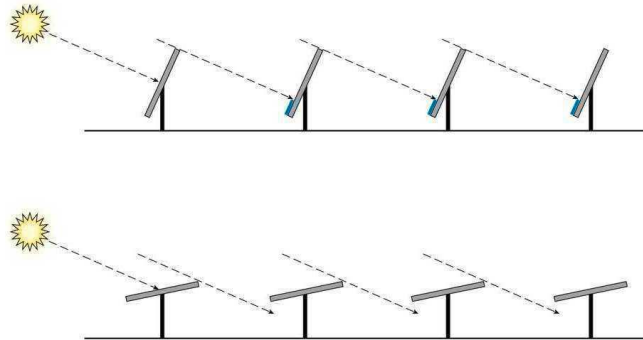
- la neve, per esempio, può comportare sollecitazioni di carico dovute all'accumulo sulla superficie dei moduli;
- la pressione dovuta all'azione del vento agente sul piano dei moduli che si traduce in quel fenomeno chiamato "effetto vela".

Da non sottovalutare per esempio, nella scelta dei materiali, è anche l'eventualità della presenza di azioni corrosive sulle parti metalliche della struttura che ne pregiudicherebbero la stabilità nel tempo. Le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) di cui al decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 17 gennaio 2018 e la CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018 stabiliscono i criteri per i carichi permanenti, carico d'esercizio, sovraccarico neve e azioni termiche, così come precedentemente elencato.

Tutti i componenti e le strutture saranno progettati in fase esecutiva per le condizioni ambientali specifiche dei siti in base alle normative locali e in base alle richieste tecniche inclusa l'ipotesi progettuale del carico del vento.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	RELAZIONE DI VERIFICA A RIBALTAMENTO DEI TRACKER	<b>16/01/2023</b>	<b>5</b>	<b>12</b>

	<p><b>Impianto agrivoltaico con fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nel Comune di Serracapriola (Provincia di Foggia)</b></p> <p><b>Ditta Proponente: LIMES 7 s.r.l.</b></p>	 <p><b>Studio di Ingegneria</b></p>
---	---	--





Il localizzatore orizzontale monoassiale ipotizzato, utilizza dispositivi elettromeccanici, che gli consentono di seguire il sole durante tutto il giorno da Est a Ovest sull'asse di rotazione orizzontale Nord-Sud (inclinazione 0°). I layout di campo con inseguitori monoasse orizzontali sono molto flessibili. La semplice geometria permette di mantenere tutti gli assi di rotazione paralleli l'uno all'altro in modo da posizionare opportunamente i tracker l'uno rispetto all'altro.

Le azioni del vento sono state determinate in conformità al §3.3 del D.M. 17/01/18 e della Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019 n. 7. Si precisa che tali azioni hanno valenza significativa in caso di strutture di elevata snellezza e con determinate caratteristiche tipologiche come ad esempio le strutture in acciaio.

Il vento, la cui direzione si considera generalmente orizzontale, esercita sulle costruzioni azioni che variano nel tempo e nello spazio provocando, in generale, effetti dinamici. Per le costruzioni usuali tali azioni sono convenzionalmente ricondotte a delle forze statiche equivalenti, calcolate come di seguito si riporta.

Le azioni statiche del vento sono costituite da pressioni e depressioni agenti normalmente alle superfici, sia esterne che interne, degli elementi che compongono la costruzione. L'azione del vento sul singolo elemento viene determinata considerando la combinazione più gravosa della pressione agente sulla superficie esterna e della pressione agente sulla superficie interna dell'elemento.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	RELAZIONE DI VERIFICA A RIBALTAMENTO DEI TRACKER	<b>16/01/2023</b>	<b>6</b>	<b>12</b>

	<p align="center"><b>Impianto agrivoltaico con fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nel Comune di Serracapriola (Provincia di Foggia)</b></p> <p align="center"><b>Ditta Proponente: LIMES 7 s.r.l.</b></p>	 <p align="center"><b>Studio di Ingegneria</b></p>
---	---	---

L'azione d'insieme esercitata dal vento su una costruzione è data dalla risultante delle azioni sui singoli elementi, considerando come direzione del vento, quella corrispondente ad uno degli assi principali della pianta della costruzione.

La pressione del vento è data dalla seguente espressione:

$$p = q_r \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$$

dove:

- $q_r$  è la pressione cinetica di riferimento, valutata secondo il punto 3.3.6 del D.M. 17/01/2018;
- $c_e$  è il coefficiente di esposizione, valutata secondo il punto 3.3.7 del D.M. 17/01/2018;
- $c_p$  è il coefficiente di pressione, funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento;
- $c_d$  è il coefficiente dinamico con cui si tiene conto degli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alle vibrazioni strutturali, valutato secondo il punto 3.3.9. del DM 2018.

La pressione cinetica di riferimento  $q_r$  (in N/m<sup>2</sup>) è data dall'espressione:

$$q_r = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_r^2$$

nella quale  $v_r$  è la velocità di riferimento del vento (in m/s) e  $\rho$  è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1,25 kg/m<sup>3</sup>.

La velocità di riferimento  $v_r$  è riferita al periodo di ritorno di progetto.

$$v_r = v_b \cdot c_r$$



Dove

- $v_b$  è la velocità base di riferimento di cui al par. 3.3.1 del D.M. 17/01/2018;
- $c_r$  è il coefficiente di ritorno funzione del periodo di ritorno  $T_R$ , in mancanza di specifiche indagini, è deducibile dalla seguente relazione:

$$c_r = 0.75 \sqrt{1 - 0.2 \cdot \ln \left[ -\ln \left( 1 - \frac{1}{T_R} \right) \right]}$$

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	RELAZIONE DI VERIFICA A RIBALTAMENTO DEI TRACKER	<b>16/01/2023</b>	<b>7</b>	<b>12</b>



	<p align="center"><b>Impianto agrivoltaico con fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nel Comune di Serracapriola (Provincia di Foggia)</b></p> <p align="center"><b>Ditta Proponente: LIMES 7 s.r.l.</b></p>	 <p align="center"><b>Studio di Ingegneria</b></p>
---	---	---

La velocità di base di riferimento  $v_b$  è il valore medio su 10 minuti, misurata a 10 m dal suolo su un terreno con categoria di esposizione II, riferito ad un periodo di ritorno di 50 anni. In mancanza di adeguate indagini statistiche è data dall'espressione

$$v_b = v_{b,0} \cdot c_a$$

Dove:

-  $v_{b,0}$  è la velocità base al livello del mare, assegnata nella tab. 3.3.I del D.M. 17/01/2018 in funzione della zona della zona in cui sorge la costruzione;

-  $c_a$  è il coefficiente di altitudine fornito dalla seguente relazione

$$c_a = 1 \quad \text{per } a_s \leq a_0$$

$$c_a = 1 + k_s (a_s/a_0 - 1) \quad \text{per } a_0 < a_s < 1500 \text{ m}$$

dove:



$a_0$ ,  $k_s$  sono riportati nella tabella tab. 3.3.I del D.M. 17/01/2018 in funzione della zona ove sorge la costruzione;  $a_s$  è l'altitudine sul livello del mare (in m s.l.m.) del sito ove sorge la costruzione.

**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

Nel caso in esame la zona di riferimento ha un'altitudine  $a_s$  inferiore a 110 m s.l.m. e, in riferimento alla tabella prima riportata ricade all'interno della zona 3; per cui risulta:

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	RELAZIONE DI VERIFICA A RIBALTAMENTO DEI TRACKER	<b>16/01/2023</b>	<b>8</b>	<b>12</b>

	<p align="center"><b>Impianto agrivoltaico con fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nel Comune di Serracapriola (Provincia di Foggia)</b></p> <p align="center"><b>Ditta Proponente: LIMES 7 s.r.l.</b></p>	 <p align="center"><b>Studio di Ingegneria</b></p>
---	---	---

$v_{b,0} = 27 \text{ m/s}$

$a_0 = 500 \text{ m}$

$k_s = 0,37.$

Pertanto la velocità del vento associata al periodo di ritorno di progetto  $T_r = 50$  anni, per l'altezza del sito esaminato è pari a:

$$v_r = 27 \text{ m/s}$$

La pressione cinetica di riferimento  $q_r$  pertanto è:

$$q_r = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_r^2$$

$$q_r = 0,5 \times 1,25 \times 27^2 = 456 \text{ N/mq}$$

Il coefficiente di esposizione  $c_e$  dipende dall'altezza  $z$  sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno e dalla categoria di esposizione del sito su cui sorge la costruzione.

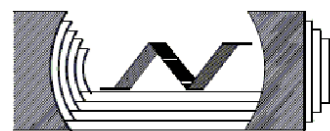
In assenza di analisi specifiche che tengano in conto la direzione di provenienza del vento e l'effettiva scabrezza e topografia del terreno che circonda la costruzione, per altezze sul suolo non maggiori di  $z = 200 \text{ m}$ , esso è dato dalla formula:

$$c_e(z) = k_r^2 c_t \ln(z/z_0) [7 + c_t \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

Dove  $k_r$ ,  $z_0$  e  $z_{\min}$  sono forniti dalle tabelle indicate nelle figure seguenti e sono legate alla categoria del sito dove sorge la costruzione; mentre il valore di  $c_t$  è il coefficiente di topografia assunto normalmente pari ad 1.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	RELAZIONE DI VERIFICA A RIBALTAMENTO DEI TRACKER	<b>16/01/2023</b>	<b>9</b>	<b>12</b>



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
<b>D</b>	<p>a) Mare e relativa fascia costiera (entro 2 km dalla costa);</p> <p>b) Lago (con larghezza massima pari ad almeno 1 km) e relativa fascia costiera (entro 1 km dalla costa)</p> <p>c) Aree prive di ostacoli o con al più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici irnevate o ghiacciate, ...)</p>

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).

#### Classe di rugosità del terreno

	ZONE 1,2,3,4,5					
	2 km	10 km	30 km	500m	750m	
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
<b>D</b>	I	II	<b>II</b>	II	III	**

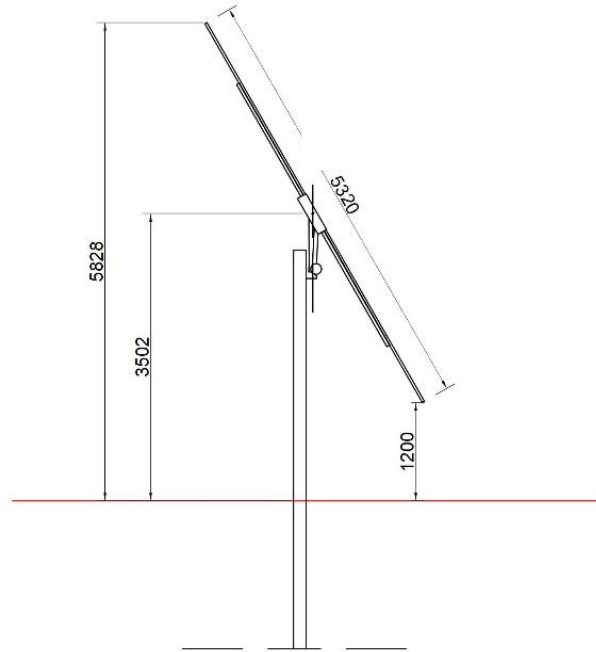
\* Categoria II in zona 1,2,3,4  
Categoria III in zona 5

\*\* Categoria III in zona 2,3,4,5  
Categoria IV in zona 1

#### Definizione delle categorie di esposizione

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

#### Parametri per la definizione del coefficiente di esposizione



Particolare sezione tracker

Il coefficiente di esposizione  $C_e$ , per il caso in esame in cui  $z_{max}=5,80m$  si assume:



$$C_e(z_{min}) = k_r^2 c_t \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \left[7 + c_t \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)\right] = 0,19^2 \ln\left(\frac{5,80}{0,05}\right) \left[7 + \ln\left(\frac{5,80}{0,05}\right)\right] = 2,02 \frac{kN}{m^2}$$

Il coefficiente dinamico  $c_d$ , con cui si considerano gli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alle vibrazioni strutturali, si assume pari ad 1.

I limiti di velocità del vento sono:

- Resistenza al vento fino a 72 km / h valida per qualsiasi posizione di lavoro ( $\pm 60^\circ$ )
- Resistenza al vento fino a 120 km / h in posizione riposta nel caso di posizionamento

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	RELAZIONE DI VERIFICA A RIBALTAMENTO DEI TRACKER	16/01/2023	11	12

	<p><b>Impianto agrivoltaico con fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nel Comune di Serracapriola (Provincia di Foggia)</b></p> <p><b>Ditta Proponente: LIMES 7 s.r.l.</b></p>	 <p><b>Studio di Ingegneria</b></p>
---	---	--

automatico di 15 ° per superfici più piccole.

- Velocità del vento per attivare il meccanismo di difesa: 60 km / h
- Tempo di andare da 60 ° a 0 ° di inclinazione: 100 sec.

Tutti i valori relativi alla resistenza al vento o al meccanismo di difesa devono essere considerati come valori minimi. I valori di impostazione effettivi saranno conformi alle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2018).

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	RELAZIONE DI VERIFICA A RIBALTAMENTO DEI TRACKER	<b>16/01/2023</b>	<b>12</b>	<b>12</b>