



Giunta Regionale della Campania

Decreto

Dipartimento:

GIUNTA REGIONALE DELLA CAMPANIA

N°	Del	Dipart.	Direzione G.	Unità O.D.
44	12/02/2021	50	2	0

Oggetto:

Decreto del Ministero dello sviluppo economico 10 settembre 2010 - Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili - Allegato 4 - punto 7 "Studio sulla gittata massima degli elementi rotanti nel caso di rottura accidentale" per gli impianti di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica.

Dichiarazione di conformità della copia cartacea:

Il presente documento, ai sensi del D.Lgs.vo 82/2005 e successive modificazioni è copia conforme cartacea del provvedimento originale in formato elettronico, firmato elettronicamente, conservato in banca dati della Regione Campania.

Estremi elettronici del documento:

Documento Primario : 693DCDA9C4FBF54224FAAB8275FB221F1FB4EFA5

Allegato nr. 1 : 8376C297F4436C0A3347E047EEEC823712C48F2B

Frontespizio Allegato : 0B5E2CB47925D36898CDE68E84D0A831764EF803

IL DIRIGENTE

PREMESSO che

- a) con Decreto Legislativo 29 dicembre 2003 n. 387 (G.U. 31 gennaio 2004, n. 25. S.O.) viene data attuazione alla Direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità;
- b) il comma 1 dell'articolo 12 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003 n. 387 dichiara di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti gli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi, autorizzate ai sensi del comma 3 del medesimo Decreto;
- c) il comma 3 dello stesso articolo 12 sottopone ad una autorizzazione unica, nell'ambito di una Conferenza di servizi convocata dalla Regione, la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi;
- d) il comma 4 del richiamato articolo 12 dispone che l'autorizzazione è rilasciata a seguito di un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate, svolto nel rispetto dei principi di semplificazione e con le modalità stabilite dalla legge 7 agosto 1990, n. 241 e successive modificazioni e integrazioni;
- e) lo stesso comma 4 stabilisce che l'autorizzazione costituisce titolo a costruire ed esercire l'impianto in conformità al progetto approvato;
- f) con DM 10/9/2010, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale, serie generale, n° 219 del 18/9/2010, il MISE ha emanato le "Linee guida per il procedimento di cui all'articolo 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi" (d'ora in poi Linee Guida Nazionali) in applicazione del citato comma 10 dell'art. 12 del D.lgs. N°387/03;
- g) con DD. n. 50/2011, pubblicato sul BURC n. 14/2011, sono stati dettati i criteri per la uniforme applicazione delle "Linee guida per il procedimento di cui all'art. 12 del D. Lgs 387/03 per l'autorizzazione alla costruzione ed esercizio di impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile, nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi emanate con DM (MISE) 10/9/2010 pubblicato sulla G.U. n. 219 del 18/9/2010;
- h) con D.D. 516/2011 AGC 12/Sett04/Serv.03 sono stati forniti i criteri procedurali per la autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili;
- i) la Giunta Regionale con deliberazione n. 48/2014 ad oggetto "Revoca della DGR 1642/09 e disciplina di dettaglio della procedura di cui all'art. 12 del D.Lgs. 387/2003" ha, tra l'altro, dettato una Disciplina di dettaglio della procedura di cui all'art. 12 del D.Lgs. 387/2003;
- j) la Giunta Regionale con deliberazione n. 716/2017 ad oggetto: "Revoca della DGR n. 325 del 8/8/2013 e nuovi indirizzi in materia di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile" ha approvato i nuovi "Indirizzi operativi e procedurali per l'esame delle richieste di variante di progetti di impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica ai sensi del D.Lgs. 387/2003".

ATTESO che

- a) all'Allegato 4 punto 7.1 del Decreto del Ministero dello sviluppo economico 10 settembre 2010 – Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, per l'analisi dei possibili incidenti andrebbe valutata la gittata massima degli elementi rotanti in caso di rottura accidentale;
- b) la Giunta Regionale con deliberazione n. 533 del 04/10/2016 al punto 2) del paragrafo denominato "Ulteriori disposizioni" del documento allegato, ha disposto che "ai fini della sicurezza deve essere elaborato, per ogni aerogeneratore esistente, da costruire, autorizzato o in corso di autorizzazione, un apposito studio sulla gittata massima degli elementi rotanti nel caso di rottura accidentale, disposizione confermata dal Giudice Amministrativo con sentenza TAR Campania, Napoli, Sez. VII, n. 7144/2018, paragrafo 4.2;
- c) nella sentenza citata si rileva che *"tale disposizione si giustifica con esigenze di tutela della sicu-*

rezza e della pubblica incolumità; dunque non può essere considerata irragionevole né l'onere che essa comporta può essere considerato sproporzionato, alla luce dei beni (sicurezza e pubblica incolumità) che la stessa mira a tutelare"

CONSIDERATO che

- a) per gli impianti eolici, lo studio sulla gittata massima degli elementi rotanti nel caso di rottura accidentale deve essere effettuato in vantaggio di sicurezza e quindi considerando il caso peggiore;
- b) al fine di rendere omogenee le verifiche sul calcolo della gittata da allegare allo "Studio sulla gittata massima degli elementi rotanti nel caso di rottura accidentale" per le istanze di eolico presentate in autorizzazione Unica ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs 387/2003;

VALUTATO quindi necessario fornire indicazioni specifiche per agevolare la predisposizione dello "Studio sulla gittata massima degli elementi rotanti nel caso di rottura accidentale".

RILEVATO che

- a) sulla scorta dell'esperienza maturata dalla UOD 500203 "Energia efficientamento e risparmio energetico, Green Economy e Bioeconomia" nello svolgimento delle istruttorie di autorizzazione Unica ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs 387/2003 per la fonte eolica è stato elaborato un foglio di calcolo ovvero uno strumento di indirizzo per i professionisti incaricati, finalizzato a supportare la predisposizione dello "Studio sulla gittata massima degli elementi rotanti nel caso di rottura accidentale" completo ed esaustivo relativamente alle esigenze di tutela della sicurezza e della pubblica incolumità;
- b) l'accesso all'informazione è fondamentale per migliorare l'attuazione della normativa ambientale;
- c) informazione ambientale, ai sensi del D.Lgs 195/2005, sono anche le misure, anche amministrative, quali le politiche, le disposizioni legislative, i piani, i programmi, gli accordi ambientali e ogni altro atto, anche di natura amministrativa, nonché le attività che incidono o possono incidere sugli elementi e sui fattori dell'ambiente;

RICHIAMATI

- d) il DPGR n. 81 del 17/06/2020 e la DGR n. 287 del 09/06/2020 con i quali è stato conferito alla dott.ssa Maria Antonietta D'Urso l'incarico di responsabile ad interim della Direzione Generale "50.02 - Sviluppo Economico e Attività Produttive";
- e) il DPGR n. 12 del 16 gennaio 2020 con il quale è stato conferito l'incarico di Dirigente della U.O.D. 50.02.03 "Energia efficientamento e risparmio energetico, Green Economy e Bioeconomia" all'Arch. Francesca De Falco;
- f) il Decreto Dirigenziale n. 172 del 17/02/2015 con il quale il Direttore Generale allo Sviluppo Economico e AA.PP. ha, tra l'altro, attribuito i poteri di emissione dei provvedimenti finali nelle materie di competenza delle UU.OO.DD. di cui si compone la Direzione Generale Sviluppo economico ed attività produttive ai dirigenti delle UU.OO.DD. medesime;
- g) il Decreto Dirigenziale n. 29 del 20/06/2017 con il quale il Direttore Generale allo Sviluppo Economico e AA.PP. ha previsto, tra l'altro, che *"restano attribuiti a ciascun dirigente i procedimenti riconducibili ratione materiae alla responsabilità della struttura ordinamentale cui è preposto, con competenza all'adozione dei relativi atti finali, come pure quelli discendenti dalle previsioni di atti di programmazione o di organizzazione dell'Ente, ivi comprese quelle del piano della performance"*;

RITENUTO, pertanto opportuno:

- a) rendere pubblico il foglio di calcolo per la predisposizione dello "Studio sulla gittata massima degli elementi rotanti nel caso di rottura accidentale" che allegato al presente decreto ne forma parte integrante e sostanziale;
- b) disporre che tale foglio di calcolo venga pubblicato e reso disponibile sul portale regionale alla pagina dedicata alle "Energie da fonte rinnovabile"

VISTI

1. la Direttiva 2001/77/CE ed il Decreto legislativo di attuazione n. 387 del 29 dicembre 2003;
2. la Direttiva 2009/28/CE ed il Decreto legislativo di attuazione n. 28 del 3 marzo 2011;

3. la Direttiva 2003/4/CE sull'accesso all'informazione ambientale
4. il Decreto del Ministero dello sviluppo economico del 10 settembre 2010;
5. il Decreto legislativo n. 195/2005 "Attuazione della direttiva 2003/4/CE sull'accesso del pubblico all'informazione ambientale";
6. la L.R. 28 novembre 2007, n. 12;
7. Regolamento n. 12 "Ordinamento amministrativo della Giunta Regionale della Campania", pubblicato sul BURC n. 77 del 16/12/2011;
8. la deliberazione di Giunta Regionale con n. 478/2012 e ss.mm.ii. di approvazione dell'articolazione delle strutture ordinamentali;

Alla stregua dell'istruttoria compiuta dalla UOD 03 della DIREZIONE GENERALE PER LO SVILUPPO ECONOMICO E LE ATTIVITA' PRODUTTIVE e delle risultanze e degli atti tutti richiamati nelle premesse, costituenti istruttoria a tutti gli effetti di legge, nonché dell'espressa dichiarazione di regolarità della stessa resa dal Dirigente medesimo,

DECRETA

per i motivi ed i riferimenti espressi in narrativa, che qui si intendono integralmente riportati:

- a) di **rendere pubblico** il foglio di calcolo per la predisposizione dello "Studio sulla gittata massima degli elementi rotanti nel caso di rottura accidentale" che allegato al presente decreto ne forma parte integrante e sostanziale;
- b) di **disporre** che tale foglio di calcolo venga pubblicato e reso disponibile sul portale regionale alla pagina dedicata alle "Energie da fonte rinnovabile";
- c) di **inviare** copia del presente atto alla Segreteria di Giunta per gli adempimenti consequenziali, alla sezione Casa di Vetro del sito internet <http://www.regione.campania.it/regione/it/la-tua-campania/regione-casa-di-vetro>.

CALCOLO GITTATA MASSIMA

Il calcolo della Gittata è effettuato in funzione dell'angolo di inclinazione della pala rispetto all'orizzontale, in senso orario e ponendo l'angolo di 0° tra il 3° e 4° quadrante

Formula della Gittata Massima per angolo compreso tra 0° e 90°
$$G = \frac{v_{x0}(v_{y0} + \sqrt{v_{y0}^2 + 2 * g * HG})}{g} - X_g$$

dove : α = Angolo della pala rispetto all'orizzontale corrisponde all'angolo tra 91° e 180° dell'angolo velocità

$H_G = H_{torre} + Y_g$

$Y_g = r_g \sin \alpha$

r_g = posizione del baricentro pari ad 1/3 della lunghezza della pala più raggio mozzo $r_g = \frac{D}{2} - L + \frac{L}{3}$

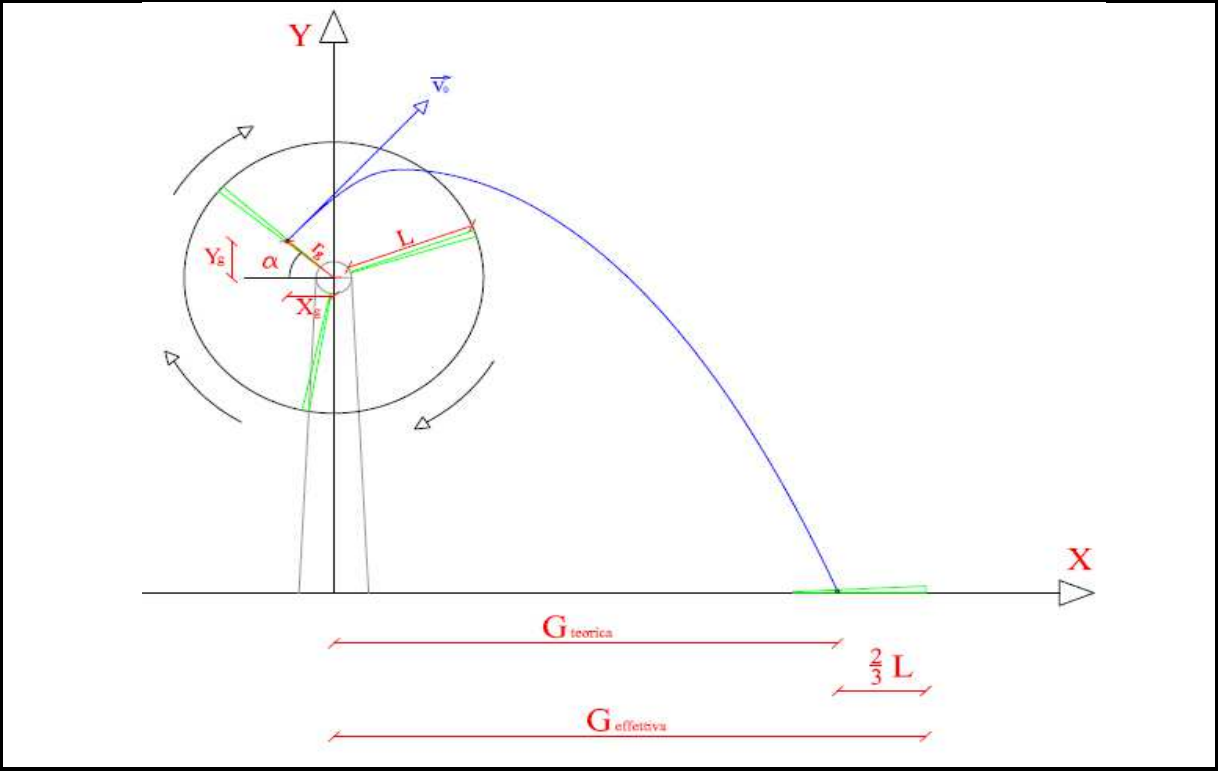
$X_g = r_g \cos \alpha$ posizione del baricentro della pala rispetto all'asse della torre

$v_{x0} = v_0 \cos (90- \alpha) = v_0 \sin \alpha$ $v_{y0} = v_0 \sin (90-\alpha) = v_0 \cos \alpha$

$v_0 = \omega \ r_g = (2\pi \ n \ r_g)/60$ n = numero di giri al minuto del rotore

Gittata Effettiva
$G_{eff} = G + L_g$

Schema della Gittata per angolo compreso tra 0° e 90°



da inserire

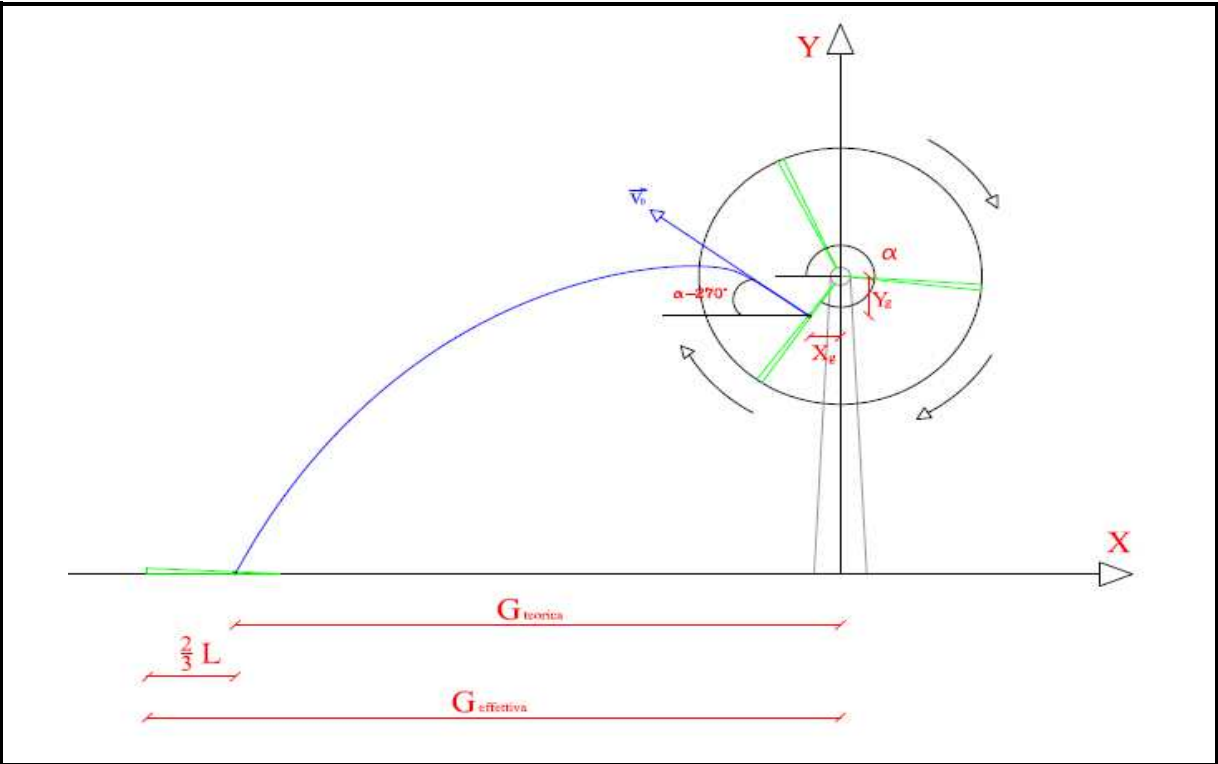
Numero di giri al minuto del rotore	n =	24
Lunghezza della pala in metri	L =	25,8
Altezza del mozzo in metri	H _{torre} =	50

Se non è disponibile il valore di D, inserire almeno D=2L

Diametro del rotore	D=	54
---------------------	----	----

Angolo α	n	L	H _{torre}	v ₀	v _{x0}	v _{y0}	H _g	D	r _g	g	Gittata teorica	X _g	L _g	Gittata Effettiva
0	24,00	25,80	50,00	24,63	0,00	24,63	50,00	54	9,80	9,81	-9,80	9,80	17,20	7,40
1	24,00	25,80	50,00	24,63	0,43	24,63	50,17	54	9,80	9,81	-6,97	9,80	17,20	10,23
2	24,00	25,80	50,00	24,63	0,86	24,62	50,34	54	9,80	9,81	-4,14	9,79	17,20	13,06
3	24,00	25,80	50,00	24,63	1,29	24,60	50,51	54	9,80	9,81	-1,31	9,79	17,20	15,89
4	24,00	25,80	50,00	24,63	1,72	24,57	50,68	54	9,80	9,81	1,53	9,78	17,20	18,73
5	24,00	25,80	50,00	24,63	2,15	24,54	50,85	54	9,80	9,81	4,36	9,76	17,20	21,56
6	24,00	25,80	50,00	24,63	2,57	24,50	51,02	54	9,80	9,81	7,18	9,75	17,20	24,38
7	24,00	25,80	50,00	24,63	3,00	24,45	51,19	54	9,80	9,81	10,00	9,73	17,20	27,20
8	24,00	25,80	50,00	24,63	3,43	24,39	51,36	54	9,80	9,81	12,81	9,70	17,20	30,01
9	24,00	25,80	50,00	24,63	3,85	24,33	51,53	54	9,80	9,81	15,60	9,68	17,20	32,80
10	24,00	25,80	50,00	24,63	4,28	24,26	51,70	54	9,80	9,81	18,38	9,65	17,20	35,58
11	24,00	25,80	50,00	24,63	4,70	24,18	51,87	54	9,80	9,81	21,14	9,62	17,20	38,34
12	24,00	25,80	50,00	24,63	5,12	24,09	52,04	54	9,80	9,81	23,88	9,59	17,20	41,08
13	24,00	25,80	50,00	24,63	5,54	24,00	52,20	54	9,80	9,81	26,60	9,55	17,20	43,80
14	24,00	25,80	50,00	24,63	5,96	23,90	52,37	54	9,80	9,81	29,29	9,51	17,20	46,49
15	24,00	25,80	50,00	24,63	6,37	23,79	52,54	54	9,80	9,81	31,96	9,47	17,20	49,16
16	24,00	25,80	50,00	24,63	6,79	23,68	52,70	54	9,80	9,81	34,60	9,42	17,20	51,80
17	24,00	25,80	50,00	24,63	7,20	23,55	52,87	54	9,80	9,81	37,21	9,37	17,20	54,41
Angolo α	n	L	H _{torre}	v ₀	v _{x0}	v _{y0}	H _g	D	r _g	g	Gittata teorica	X _g	L _g	Gittata Effettiva
18	24,00	25,80	50,00	24,63	7,61	23,42	53,03	54	9,80	9,81	39,78	9,32	17,20	56,98
19	24,00	25,80	50,00	24,63	8,02	23,29	53,19	54	9,80	9,81	42,32	9,27	17,20	59,52
20	24,00	25,80	50,00	24,63	8,42	23,14	53,35	54	9,80	9,81	44,83	9,21	17,20	62,03
21	24,00	25,80	50,00	24,63	8,83	22,99	53,51	54	9,80	9,81	47,29	9,15	17,20	64,49
22	24,00	25,80	50,00	24,63	9,23	22,84	53,67	54	9,80	9,81	49,71	9,09	17,20	66,91
23	24,00	25,80	50,00	24,63	9,62	22,67	53,83	54	9,80	9,81	52,09	9,02	17,20	69,29
24	24,00	25,80	50,00	24,63	10,02	22,50	53,99	54	9,80	9,81	54,43	8,95	17,20	71,63
25	24,00	25,80	50,00	24,63	10,41	22,32	54,14	54	9,80	9,81	56,72	8,88	17,20	73,92
26	24,00	25,80	50,00	24,63	10,80	22,14	54,30	54	9,80	9,81	58,96	8,81	17,20	76,16
27	24,00	25,80	50,00	24,63	11,18	21,95	54,45	54	9,80	9,81	61,16	8,73	17,20	78,36
28	24,00	25,80	50,00	24,63	11,56	21,75	54,60	54	9,80	9,81	63,30	8,65	17,20	80,50
29	24,00	25,80	50,00	24,63	11,94	21,54	54,75	54	9,80	9,81	65,39	8,57	17,20	82,59
30	24,00	25,80	50,00	24,63	12,32	21,33	54,90	54	9,80	9,81	67,43	8,49	17,20	84,63
31	24,00	25,80	50,00	24,63	12,69	21,11	55,05	54	9,80	9,81	69,41	8,40	17,20	86,61
32	24,00	25,80	50,00	24,63	13,05	20,89	55,19	54	9,80	9,81	71,34	8,31	17,20	88,54
33	24,00	25,80	50,00	24,63	13,41	20,66	55,34	54	9,80	9,81	73,21	8,22	17,20	90,41
34	24,00	25,80	50,00	24,63	13,77	20,42	55,48	54	9,80	9,81	75,02	8,12	17,20	92,22
35	24,00	25,80	50,00	24,63	14,13	20,18	55,62	54	9,80	9,81	76,77	8,03	17,20	93,97
36	24,00	25,80	50,00	24,63	14,48	19,93	55,76	54	9,80	9,81	78,46	7,93	17,20	95,66
37	24,00	25,80	50,00	24,63	14,82	19,67	55,90	54	9,80	9,81	80,10	7,83	17,20	97,30
38	24,00	25,80	50,00	24,63	15,16	19,41	56,03	54	9,80	9,81	81,67	7,72	17,20	98,87
39	24,00	25,80	50,00	24,63	15,50	19,14	56,17	54	9,80	9,81	83,17	7,62	17,20	100,37
40	24,00	25,80	50,00	24,63	15,83	18,87	56,30	54	9,80	9,81	84,62	7,51	17,20	101,82
41	24,00	25,80	50,00	24,63	16,16	18,59	56,43	54	9,80	9,81	86,00	7,40	17,20	103,20
42	24,00	25,80	50,00	24,63	16,48	18,30	56,56	54	9,80	9,81	87,32	7,28	17,20	104,52
43	24,00	25,80	50,00	24,63	16,80	18,01	56,68	54	9,80	9,81	88,58	7,17	17,20	105,78
44	24,00	25,80	50,00	24,63	17,11	17,72	56,81	54	9,80	9,81	89,77	7,05	17,20	106,97
45	24,00	25,80	50,00	24,63	17,42	17,42	56,93	54	9,80	9,81	90,90	6,93	17,20	108,10
46	24,00	25,80	50,00	24,63	17,72	17,11	57,05	54	9,80	9,81	91,96	6,81	17,20	109,16
Angolo	n	L	H	v	v	v	H	D	r	g	Gittata	x	L	Gittata

Schema della Gittata per angolo compreso tra 270° e 360°



Formula della Gittata Massima per angolo compreso tra 270° e 260°

$$G = \frac{V_{x0}(V_{y0} + \sqrt{V_{y0}^2 + 2 * g * H_G})}{g} + X_g$$

Siccome abbiamo posto l'angolo 0° tra il 3° e 4° quadrante invertiamo il segno di v_{x0} e X_g

$$H_G = H_{\text{torre}} - Y_g$$

$$Y_g = r_g \sin(360 - \alpha) = -r_g \sin \alpha$$

r_g = posizione del baricentro pari ad 1/3 della lunghezza della pala più raggio mozzo

$$r_g = \frac{D}{2} - L + \frac{L}{3}$$

$$X_g = r_g \cos(360 - \alpha) = r_g \cos \alpha = -r_g \cos \alpha$$

posizione del baricentro della pala rispetto all'asse della torre

$$v_{x0} = v_0 \cos(\alpha - 270) = -v_0 \sin \alpha = -v_0 \sin \alpha$$
$$v_{y0} = v_0 \sin(\alpha - 270) = v_0 \cos \alpha$$

$$v_0 = \omega r_g = (2\pi n r_g)/60$$

n = numero di giri al minuto del rotore

v_{x0} negativo perché verso sinistra

Gittata Effettiva

$$G_{\text{eff}} = G - L_g$$

G negativo perché verso sinistra

α	n	L	H_{torre}	v_0	v_{x0}	v_{y0}	H_g	D	r_g	g	teorica	X_g	L_g	Effettiva
47	24,00	25,80	50,00	24,63	18,01	16,80	57,17	54	9,80	9,81	92,96	6,68	17,20	110,16
48	24,00	25,80	50,00	24,63	18,30	16,48	57,28	54	9,80	9,81	93,89	6,56	17,20	111,09
49	24,00	25,80	50,00	24,63	18,59	16,16	57,40	54	9,80	9,81	94,76	6,43	17,20	111,96
50	24,00	25,80	50,00	24,63	18,87	15,83	57,51	54	9,80	9,81	95,57	6,30	17,20	112,77
51	24,00	25,80	50,00	24,63	19,14	15,50	57,62	54	9,80	9,81	96,31	6,17	17,20	113,51
52	24,00	25,80	50,00	24,63	19,41	15,16	57,72	54	9,80	9,81	97,00	6,03	17,20	114,20
53	24,00	25,80	50,00	24,63	19,67	14,82	57,83	54	9,80	9,81	97,61	5,90	17,20	114,81
54	24,00	25,80	50,00	24,63	19,93	14,48	57,93	54	9,80	9,81	98,17	5,76	17,20	115,37
55	24,00	25,80	50,00	24,63	20,18	14,13	58,03	54	9,80	9,81	98,67	5,62	17,20	115,87
56	24,00	25,80	50,00	24,63	20,42	13,77	58,12	54	9,80	9,81	99,10	5,48	17,20	116,30
57	24,00	25,80	50,00	24,63	20,66	13,41	58,22	54	9,80	9,81	99,48	5,34	17,20	116,68
58	24,00	25,80	50,00	24,63	20,89	13,05	58,31	54	9,80	9,81	99,79	5,19	17,20	116,99
59	24,00	25,80	50,00	24,63	21,11	12,69	58,40	54	9,80	9,81	100,05	5,05	17,20	117,25
60	24,00	25,80	50,00	24,63	21,33	12,32	58,49	54	9,80	9,81	100,25	4,90	17,20	117,45
61	24,00	25,80	50,00	24,63	21,54	11,94	58,57	54	9,80	9,81	100,39	4,75	17,20	117,59
62	24,00	25,80	50,00	24,63	21,75	11,56	58,65	54	9,80	9,81	100,48	4,60	17,20	117,68
63	24,00	25,80	50,00	24,63	21,95	11,18	58,73	54	9,80	9,81	100,52	4,45	17,20	117,72
64	24,00	25,80	50,00	24,63	22,14	10,80	58,81	54	9,80	9,81	100,50	4,30	17,20	117,70
65	24,00	25,80	50,00	24,63	22,32	10,41	58,88	54	9,80	9,81	100,43	4,14	17,20	117,63
66	24,00	25,80	50,00	24,63	22,50	10,02	58,95	54	9,80	9,81	100,31	3,99	17,20	117,51
67	24,00	25,80	50,00	24,63	22,67	9,62	59,02	54	9,80	9,81	100,14	3,83	17,20	117,34
68	24,00	25,80	50,00	24,63	22,84	9,23	59,09	54	9,80	9,81	99,93	3,67	17,20	117,13
69	24,00	25,80	50,00	24,63	22,99	8,83	59,15	54	9,80	9,81	99,66	3,51	17,20	116,86
70	24,00	25,80	50,00	24,63	23,14	8,42	59,21	54	9,80	9,81	99,36	3,35	17,20	116,56
71	24,00	25,80	50,00	24,63	23,29	8,02	59,27	54	9,80	9,81	99,00	3,19	17,20	116,20
72	24,00	25,80	50,00	24,63	23,42	7,61	59,32	54	9,80	9,81	98,61	3,03	17,20	115,81
73	24,00	25,80	50,00	24,63	23,55	7,20	59,37	54	9,80	9,81	98,18	2,87	17,20	115,38
74	24,00	25,80	50,00	24,63	23,68	6,79	59,42	54	9,80	9,81	97,70	2,70	17,20	114,90
75	24,00	25,80	50,00	24,63	23,79	6,37	59,47	54	9,80	9,81	97,19	2,54	17,20	114,39
Angolo α	n	L	H_{torre}	v_0	v_{x0}	v_{y0}	H_g	D	r_g	g	Gittata teorica	X_g	L_g	Gittata Effettiva
76	24,00	25,80	50,00	24,63	23,90	5,96	59,51	54	9,80	9,81	96,64	2,37	17,20	113,84
77	24,00	25,80	50,00	24,63	24,00	5,54	59,55	54	9,80	9,81	96,06	2,20	17,20	113,26
78	24,00	25,80	50,00	24,63	24,09	5,12	59,59	54	9,80	9,81	95,44	2,04	17,20	112,64
79	24,00	25,80	50,00	24,63	24,18	4,70	59,62	54	9,80	9,81	94,80	1,87	17,20	112,00
80	24,00	25,80	50,00	24,63	24,26	4,28	59,65	54	9,80	9,81	94,12	1,70	17,20	111,32
81	24,00	25,80	50,00	24,63	24,33	3,85	59,68	54	9,80	9,81	93,41	1,53	17,20	110,61
82	24,00	25,80	50,00	24,63	24,39	3,43	59,70	54	9,80	9,81	92,68	1,36	17,20	109,88
83	24,00	25,80	50,00	24,63	24,45	3,00	59,73	54	9,80	9,81	91,92	1,19	17,20	109,12
84	24,00	25,80	50,00	24,63	24,50	2,57	59,75	54	9,80	9,81	91,14	1,02	17,20	108,34
85	24,00	25,80	50,00	24,63	24,54	2,15	59,76	54	9,80	9,81	90,33	0,85	17,20	107,53
86	24,00	25,80	50,00	24,63	24,57	1,72	59,78	54	9,80	9,81	89,50	0,68	17,20	106,70
87	24,00	25,80	50,00	24,63	24,60	1,29	59,79	54	9,80	9,81	88,65	0,51	17,20	105,85
88	24,00	25,80	50,00	24,63	24,62	0,86	59,79	54	9,80	9,81	87,78	0,34	17,20	104,98
89	24,00	25,80	50,00	24,63	24,63	0,43	59,80	54	9,80	9,81	86,90	0,17	17,20	104,10
90	24,00	25,80	50,00	24,63	24,63	0,00	59,80	54	9,80	9,81	86,00	0,00	17,20	103,20

Per un angolo compreso tra 270° e 360° il valore della Gittata sarà negativo perché verso sinistra														
Angolo α	n	L	H_{torre}	v_0	v_{x0}	v_{y0}	H_g	D	r_g	g	Gittata teorica	X_g	L_g	Gittata Effettiva
270	24,00	25,80	50,00	24,63	-24,63	0,00	40,20	54	9,80	9,81	-70,51	0,00	17,20	-87,71
271	24,00	25,80	50,00	24,63	-24,63	0,43	40,20	54	9,80	9,81	-71,76	0,17	17,20	-88,96
272	24,00	25,80	50,00	24,63	-24,62	0,86	40,21	54	9,80	9,81	-73,01	0,34	17,20	-90,21
273	24,00	25,80	50,00	24,63	-24,60	1,29	40,21	54	9,80	9,81	-74,25	0,51	17,20	-91,45
274	24,00	25,80	50,00	24,63	-24,57	1,72	40,22	54	9,80	9,81	-75,48	0,68	17,20	-92,68
275	24,00	25,80	50,00	24,63	-24,54	2,15	40,24	54	9,80	9,81	-76,70	0,85	17,20	-93,90
276	24,00	25,80	50,00	24,63	-24,50	2,57	40,25	54	9,80	9,81	-77,92	1,02	17,20	-95,12
277	24,00	25,80	50,00	24,63	-24,45	3,00	40,27	54	9,80	9,81	-79,12	1,19	17,20	-96,32
278	24,00	25,80	50,00	24,63	-24,39	3,43	40,30	54	9,80	9,81	-80,31	1,36	17,20	-97,51
Angolo α	n	L	H_{torre}	v_0	v_{x0}	v_{y0}	H_g	D	r_g	g	Gittata teorica	X_g	L_g	Gittata Effettiva

279	24,00	25,80	50,00	24,63	-24,33	3,85	40,32	54	9,80	9,81	-81,49	1,53	17,20	-98,69
280	24,00	25,80	50,00	24,63	-24,26	4,28	40,35	54	9,80	9,81	-82,64	1,70	17,20	-99,84
281	24,00	25,80	50,00	24,63	-24,18	4,70	40,38	54	9,80	9,81	-83,78	1,87	17,20	-100,98
282	24,00	25,80	50,00	24,63	-24,09	5,12	40,41	54	9,80	9,81	-84,90	2,04	17,20	-102,10
283	24,00	25,80	50,00	24,63	-24,00	5,54	40,45	54	9,80	9,81	-86,00	2,20	17,20	-103,20
284	24,00	25,80	50,00	24,63	-23,90	5,96	40,49	54	9,80	9,81	-87,07	2,37	17,20	-104,27
285	24,00	25,80	50,00	24,63	-23,79	6,37	40,53	54	9,80	9,81	-88,11	2,54	17,20	-105,31
286	24,00	25,80	50,00	24,63	-23,68	6,79	40,58	54	9,80	9,81	-89,13	2,70	17,20	-106,33
287	24,00	25,80	50,00	24,63	-23,55	7,20	40,63	54	9,80	9,81	-90,11	2,87	17,20	-107,31
288	24,00	25,80	50,00	24,63	-23,42	7,61	40,68	54	9,80	9,81	-91,07	3,03	17,20	-108,27
289	24,00	25,80	50,00	24,63	-23,29	8,02	40,73	54	9,80	9,81	-91,99	3,19	17,20	-109,19
290	24,00	25,80	50,00	24,63	-23,14	8,42	40,79	54	9,80	9,81	-92,87	3,35	17,20	-110,07
291	24,00	25,80	50,00	24,63	-22,99	8,83	40,85	54	9,80	9,81	-93,71	3,51	17,20	-110,91
292	24,00	25,80	50,00	24,63	-22,84	9,23	40,91	54	9,80	9,81	-94,51	3,67	17,20	-111,71
293	24,00	25,80	50,00	24,63	-22,67	9,62	40,98	54	9,80	9,81	-95,27	3,83	17,20	-112,47
294	24,00	25,80	50,00	24,63	-22,50	10,02	41,05	54	9,80	9,81	-95,99	3,99	17,20	-113,19
295	24,00	25,80	50,00	24,63	-22,32	10,41	41,12	54	9,80	9,81	-96,66	4,14	17,20	-113,86
296	24,00	25,80	50,00	24,63	-22,14	10,80	41,19	54	9,80	9,81	-97,28	4,30	17,20	-114,48
297	24,00	25,80	50,00	24,63	-21,95	11,18	41,27	54	9,80	9,81	-97,86	4,45	17,20	-115,06
298	24,00	25,80	50,00	24,63	-21,75	11,56	41,35	54	9,80	9,81	-98,38	4,60	17,20	-115,58
299	24,00	25,80	50,00	24,63	-21,54	11,94	41,43	54	9,80	9,81	-98,85	4,75	17,20	-116,05
300	24,00	25,80	50,00	24,63	-21,33	12,32	41,51	54	9,80	9,81	-99,26	4,90	17,20	-116,46
301	24,00	25,80	50,00	24,63	-21,11	12,69	41,60	54	9,80	9,81	-99,62	5,05	17,20	-116,82
302	24,00	25,80	50,00	24,63	-20,89	13,05	41,69	54	9,80	9,81	-99,92	5,19	17,20	-117,12
303	24,00	25,80	50,00	24,63	-20,66	13,41	41,78	54	9,80	9,81	-100,16	5,34	17,20	-117,36
304	24,00	25,80	50,00	24,63	-20,42	13,77	41,88	54	9,80	9,81	-100,34	5,48	17,20	-117,54
305	24,00	25,80	50,00	24,63	-20,18	14,13	41,97	54	9,80	9,81	-100,46	5,62	17,20	-117,66
306	24,00	25,80	50,00	24,63	-19,93	14,48	42,07	54	9,80	9,81	-100,51	5,76	17,20	-117,71
307	24,00	25,80	50,00	24,63	-19,67	14,82	42,17	54	9,80	9,81	-100,51	5,90	17,20	-117,71
Angolo α	n	L	H _{torre}	v ₀	v _{x0}	v _{y0}	H _g	D	r _g	g	Gittata teorica	X _g	L _g	Gittata Effettiva
308	24,00	25,80	50,00	24,63	-19,41	15,16	42,28	54	9,80	9,81	-100,43	6,03	17,20	-117,63
309	24,00	25,80	50,00	24,63	-19,14	15,50	42,38	54	9,80	9,81	-100,29	6,17	17,20	-117,49
310	24,00	25,80	50,00	24,63	-18,87	15,83	42,49	54	9,80	9,81	-100,08	6,30	17,20	-117,28
311	24,00	25,80	50,00	24,63	-18,59	16,16	42,60	54	9,80	9,81	-99,81	6,43	17,20	-117,01
312	24,00	25,80	50,00	24,63	-18,30	16,48	42,72	54	9,80	9,81	-99,46	6,56	17,20	-116,66
313	24,00	25,80	50,00	24,63	-18,01	16,80	42,83	54	9,80	9,81	-99,05	6,68	17,20	-116,25
314	24,00	25,80	50,00	24,63	-17,72	17,11	42,95	54	9,80	9,81	-98,57	6,81	17,20	-115,77
315	24,00	25,80	50,00	24,63	-17,42	17,42	43,07	54	9,80	9,81	-98,01	6,93	17,20	-115,21
316	24,00	25,80	50,00	24,63	-17,11	17,72	43,19	54	9,80	9,81	-97,39	7,05	17,20	-114,59
317	24,00	25,80	50,00	24,63	-16,80	18,01	43,32	54	9,80	9,81	-96,69	7,17	17,20	-113,89
318	24,00	25,80	50,00	24,63	-16,48	18,30	43,44	54	9,80	9,81	-95,92	7,28	17,20	-113,12
319	24,00	25,80	50,00	24,63	-16,16	18,59	43,57	54	9,80	9,81	-95,08	7,40	17,20	-112,28
320	24,00	25,80	50,00	24,63	-15,83	18,87	43,70	54	9,80	9,81	-94,17	7,51	17,20	-111,37
321	24,00	25,80	50,00	24,63	-15,50	19,14	43,83	54	9,80	9,81	-93,19	7,62	17,20	-110,39
322	24,00	25,80	50,00	24,63	-15,16	19,41	43,97	54	9,80	9,81	-92,14	7,72	17,20	-109,34
323	24,00	25,80	50,00	24,63	-14,82	19,67	44,10	54	9,80	9,81	-91,02	7,83	17,20	-108,22
324	24,00	25,80	50,00	24,63	-14,48	19,93	44,24	54	9,80	9,81	-89,82	7,93	17,20	-107,02
325	24,00	25,80	50,00	24,63	-14,13	20,18	44,38	54	9,80	9,81	-88,56	8,03	17,20	-105,76
326	24,00	25,80	50,00	24,63	-13,77	20,42	44,52	54	9,80	9,81	-87,23	8,12	17,20	-104,43
327	24,00	25,80	50,00	24,63	-13,41	20,66	44,66	54	9,80	9,81	-85,83	8,22	17,20	-103,03
328	24,00	25,80	50,00	24,63	-13,05	20,89	44,81	54	9,80	9,81	-84,36	8,31	17,20	-101,56
329	24,00	25,80	50,00	24,63	-12,69	21,11	44,95	54	9,80	9,81	-82,82	8,40	17,20	-100,02
330	24,00	25,80	50,00	24,63	-12,32	21,33	45,10	54	9,80	9,81	-81,22	8,49	17,20	-98,42
331	24,00	25,80	50,00	24,63	-11,94	21,54	45,25	54	9,80	9,81	-79,55	8,57	17,20	-96,75
332	24,00	25,80	50,00	24,63	-11,56	21,75	45,40	54	9,80	9,81	-77,81	8,65	17,20	-95,01
333	24,00	25,80	50,00	24,63	-11,18	21,95	45,55	54	9,80	9,81	-76,02	8,73	17,20	-93,22
334	24,00	25,80	50,00	24,63	-10,80	22,14	45,70	54	9,80	9,81	-74,16	8,81	17,20	-91,36
335	24,00	25,80	50,00	24,63	-10,41	22,32	45,86	54	9,80	9,81	-72,24	8,88	17,20	-89,44
336	24,00	25,80	50,00	24,63	-10,02	22,50	46,01	54	9,80	9,81	-70,26	8,95	17,20	-87,46
Angolo α	n	L	H _{torre}	v ₀	v _{x0}	v _{y0}	H _g	D	r _g	g	Gittata teorica	X _g	L _g	Gittata Effettiva
337	24,00	25,80	50,00	24,63	-9,62	22,67	46,17	54	9,80	9,81	-68,23	9,02	17,20	-85,43
338	24,00	25,80	50,00	24,63	-9,23	22,84	46,33	54	9,80	9,81	-66,14	9,09	17,20	-83,34

339	24,00	25,80	50,00	24,63	-8,83	22,99	46,49	54	9,80	9,81	-63,99	9,15	17,20	-81,19
340	24,00	25,80	50,00	24,63	-8,42	23,14	46,65	54	9,80	9,81	-61,79	9,21	17,20	-78,99
341	24,00	25,80	50,00	24,63	-8,02	23,29	46,81	54	9,80	9,81	-59,54	9,27	17,20	-76,74
342	24,00	25,80	50,00	24,63	-7,61	23,42	46,97	54	9,80	9,81	-57,24	9,32	17,20	-74,44
343	24,00	25,80	50,00	24,63	-7,20	23,55	47,13	54	9,80	9,81	-54,90	9,37	17,20	-72,10
344	24,00	25,80	50,00	24,63	-6,79	23,68	47,30	54	9,80	9,81	-52,51	9,42	17,20	-69,71
345	24,00	25,80	50,00	24,63	-6,37	23,79	47,46	54	9,80	9,81	-50,07	9,47	17,20	-67,27
346	24,00	25,80	50,00	24,63	-5,96	23,90	47,63	54	9,80	9,81	-47,59	9,51	17,20	-64,79
347	24,00	25,80	50,00	24,63	-5,54	24,00	47,80	54	9,80	9,81	-45,08	9,55	17,20	-62,28
348	24,00	25,80	50,00	24,63	-5,12	24,09	47,96	54	9,80	9,81	-42,52	9,59	17,20	-59,72
349	24,00	25,80	50,00	24,63	-4,70	24,18	48,13	54	9,80	9,81	-39,93	9,62	17,20	-57,13
350	24,00	25,80	50,00	24,63	-4,28	24,26	48,30	54	9,80	9,81	-37,31	9,65	17,20	-54,51
351	24,00	25,80	50,00	24,63	-3,85	24,33	48,47	54	9,80	9,81	-34,66	9,68	17,20	-51,86
352	24,00	25,80	50,00	24,63	-3,43	24,39	48,64	54	9,80	9,81	-31,98	9,70	17,20	-49,18
353	24,00	25,80	50,00	24,63	-3,00	24,45	48,81	54	9,80	9,81	-29,27	9,73	17,20	-46,47
354	24,00	25,80	50,00	24,63	-2,57	24,50	48,98	54	9,80	9,81	-26,54	9,75	17,20	-43,74
355	24,00	25,80	50,00	24,63	-2,15	24,54	49,15	54	9,80	9,81	-23,79	9,76	17,20	-40,99
356	24,00	25,80	50,00	24,63	-1,72	24,57	49,32	54	9,80	9,81	-21,02	9,78	17,20	-38,22
357	24,00	25,80	50,00	24,63	-1,29	24,60	49,49	54	9,80	9,81	-18,23	9,79	17,20	-35,43
358	24,00	25,80	50,00	24,63	-0,86	24,62	49,66	54	9,80	9,81	-15,43	9,79	17,20	-32,63
359	24,00	25,80	50,00	24,63	-0,43	24,63	49,83	54	9,80	9,81	-12,62	9,80	17,20	-29,82
360	24,00	25,80	50,00	24,63	0,00	24,63	50,00	54	9,80	9,81	-9,80	9,80	17,20	-27,00