

DMA Lucera S.r.l.

DMA Lucera S.r.l. | Largo Augusto, 3 | 20122 Milano

Milano, 26 gennaio 2024
Prot.n: DMA20240126-O-142

Oggetto: [ID 8072] Progetto per realizzazione di un impianto eolico composto da n. 5 aerogeneratori di potenza 6,8 MW ciascuno, per una potenza complessiva di 34 MW, e delle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nel Comune di Castelfranco in Miscano (BN) e Ariano Irpino (AV).

Controdeduzioni alle osservazioni dell'Associazione Fronte Sannita per la Difesa della Montagna protocollo MASE 11506 del 22/01/2024 e pubblicate sul sito del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica in data 23/01/2024.

La presente nota viene redatta in riscontro alle osservazioni dell'Associazione Fronte Sannita per la Difesa della Montagna acquisite al Protocollo del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ("MASE") con prot. n. 11506 del 22/01/2024 e pubblicate sul sito istituzionale del MASE in data 23/01/2024 (le "Osservazioni").

Osservazione 1):

Mancato rispetto della distanza minima prevista degli aerogeneratori dai centri abitati - Allegato 4 (punti 14.9, 16.3 e 16.5) - Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio - 5.3. Misure di mitigazione

b) minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore;

Dall'analisi dell'impianto risulta che l'aerogeneratore BCN 01 è l'aerogeneratore più prossimo al centro abitato di Castelfranco in Miscano avente le seguenti caratteristiche tecniche:

Macchina tipo: Nordex N131/3000 Delta

Potenza: 3,9 Mw

Altezza al mozzo: m. 84

Diametro: m. 131

Altezza totale: m.149,5

L'allegato Allegato 4 (punti 14.9, 16.3 e 16.5), punto 5.3., lettera n) del Decreto Ministeriale del 10/09/2010 impone una distanza minima di rispetto dai centri abitati pari a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore.

L'aerogeneratore BCN 01 è alto complessivamente m. 149,5, pertanto la distanza minima di rispetto dai centri abitati, pari a 6 volte l'altezza dell'aerogeneratore, deve rispettare una distanza minima di m. 897,00.

Sul sito del MISE, in data 09/01/2024, è stata pubblicata Documentazione integrativa volontaria". Nella documentazione è stata inserito l'elaborato grafico: "Planimetria delle distanze dal centro abitato e rispetto delle distanze 3D-5D tra BCN03 e BCN04". La società proponente al fine di dimostrare che ha rispettato le distanze minime suddette, ha allegato l'elaborato grafico di cui si riporta il seguente stralcio: *Omissis*

Dallo stralcio è evidente che la società proponente ha disegnato i confini del centro abitato di Castelfranco in Miscano seguendo semplicemente il perimetro delle abitazioni esistenti per dimostrare di aver rispettato le distanze minime previste dal D.M. 10/09/2010 ma omettendo completamente tutta l'area di espansione come

definito dal PRG approvato già dal 1985 e che è, a tutti gli effetti "centro abitato". Inoltre, è stato accertato che la società proponente ha inteso misurare la distanza dalla base del sostegno dell'aerogeneratore e non dalla punta più estrema della pala come richiesto dalla Commissione Tecnica PNRR-PNIEC del MISE a tutte le società proponenti.

Si osserva, quindi, che la società ha prodotto una rappresentazione grafica dei confini del centro abitato diverso dalla realtà e dal perimetro corrispondente al piano di espansione con l'evidente scopo di dimostrare di aver rispettato le distanze imposte dal D.M. 10/09/2010 quando la realtà è completamente diversa. Per smentire tale dichiarazione abbiamo provveduto ad effettuare tutte le verifiche del caso sia nel ricavare il reale confine del centro abitato sia nel calcolare correttamente la distanza tra l'aerogeneratore BCN01 ed i confini del centro abitato di Castelfranco in Miscano. Dall'analisi è risultato che l'aerogeneratore BCN01, dista dal confine del centro abitato di Castelfranco in Miscano m. 763.

È da evidenziale inoltre che: così come il confine di un centro abitato pone un "vincolo" per il rispetto della distanza pari a 6 volte l'altezza dell'aerogeneratore, allo stesso modo la presenza di un aerogeneratore impone uno stesso vincolo che impedirebbe futuri sviluppi o rielaborazioni ai Piani Urbanistici Comunali. Eventualità, questa che potrebbe bloccare una successiva programmazione di sviluppo a favore delle comunità che potrebbero generare ricadute negative per lo sviluppo impedendo l'accesso a possibili finanziamenti statali e comunitari.

Riscontro:

Si contesta fermamente tale osservazione perché basata su affermazioni non corrette e poco precise in quanto è bene precisare che la distanza dell'aerogeneratore rispetto al centro abitato, al fine di verificare quanto previsto dall'Allegato 4 (punti 14.9, 16.3 e 16.5), punto 5.3., lettera n) del Decreto Ministeriale del 10/09/2010, viene misurata dal centro torre dell'aerogeneratore stesso e non come erroneamente indicato dall'Associazione Fronte Sannita per la Difesa della Montagna dalla punta più estrema della pala. Non può non sottolinearsi come, il calcolo della distanza tra due elementi, senza scomodare le regole della geometria euclidea, è da considerarsi la distanza che intercorre tra il centro dei due elementi presi in considerazione; ed anche lo stesso ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ha effettuato nel parere della Commissione Tecnica tale misurazione con le stesse modalità, si riporta lo screen sotto estratto dal parere stesso, dove l'Ente riporta anche la misurazione che ha effettuato espressa in mt:

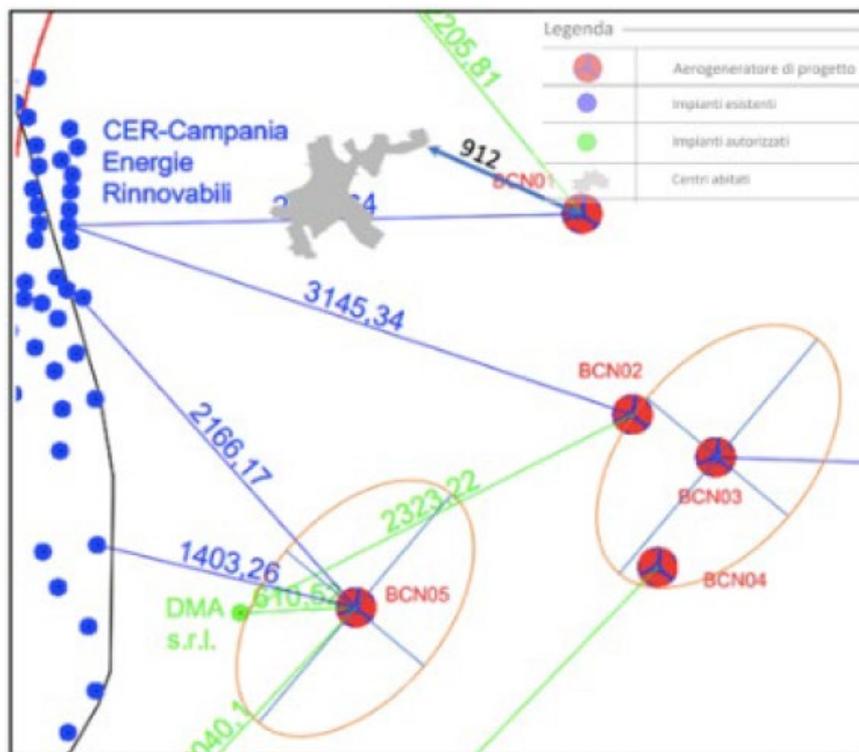


Figura 22: Rispetto delle distanze descritte nel D.M. 10 settembre 2010

Inoltre, in merito all'affermazione che la scrivente abbia prodotto una rappresentazione grafica dei confini del centro abitato diverso dalla realtà si riporta un approfondimento in merito.

Il Piano Regolatore del Comune di Castelfranco in Miscano, e nello specifico la Tavola Centro Urbano: Destinazione d'Uso" ricompre il centro abitato del Comune all'interno del limite degli insediamenti del PRG. All'interno di tale limite oltre alle abitazioni facenti parte del centro abitato sono presenti anche tutte le altre zone di destinazione d'uso, tra le quali quelle ricadenti in zona F che rappresentano le aree adibite ai servizi; per meglio comprendere si riportano gli stralci della tavola a seguire:



studio tecnico dott. ing. LUIGI TEDESCHI
via nicola sala n° 29 - 82100 BENEVENTO tel. (0824) 24316 24830



comune di
CASTELFRANCO in MISCANO
(FRANCO BENEVENTO)

P.R.G. L. n° 1150 del 17-8-1962 Allegato 14
L. n° 763 del 8-8-1967
L.R. n° 14 del 30-3-1983

TELA
n° 1150
1/2000

CENTRO URBANO: DESTINAZIONE D'USO
ELABORATO INTEGRATIVO: ANALISI DELLE OSSERVAZIONI

COLLABORATORE: arch. pio costabile
GRAFICO: gerardo parisi

IL PROGETTISTA
DOTT. ING. LUIGI TEDESCHI

DATA DI ELABORAZIONE: 2/1984
RIFERIMENTI: P. 681

LEGENDA

| | |
|-------|--------------------------------------|
| ● ● ● | LIMITE DEGLI INSEDIAMENTI PRG. |
| ■ | ZONA "A" (NUCLEO STORICO AMBIENTALE) |
| ■ | ZONA "B" (DI COMPLEMENTO) |
| ■ | ZONA "C" (DI ESPANSIONE) |
| ■ | ZONA "D" (INSEDIAMENTI ARTIGIANALI) |
| E | ZONA "E" (AGRICOLA) |
| ■ | ZONA "F" (SERVIZI) |
| ■ | EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA |
| ■ | AREA DESTINATA A PARCO PUBBLICO |
| ■ | VERDE PRIVATO (ORTI E GIARDINI) |
| ■ | NASTRO DI RISPETTO DALLE STRADE |
| — | VIABILITA' DI PROGETTO |
| +++ | LIMITE DI RISPETTO CIMITERIALE |
| ***** | LIMITE ZONA DI RECUPERO |

Nel rispetto di quanto dettato dal D.M. 10/09/2010 la scrivente nelle sue analisi, in merito alla verifica della distanza dal centro abitato dell'aerogeneratore BCN01, ha considerato come perimetro tutti i nuclei insediativi abitati spingendosi anche oltre al perimetro indicato nel PRG comunale, come da immagine sotto riportata:

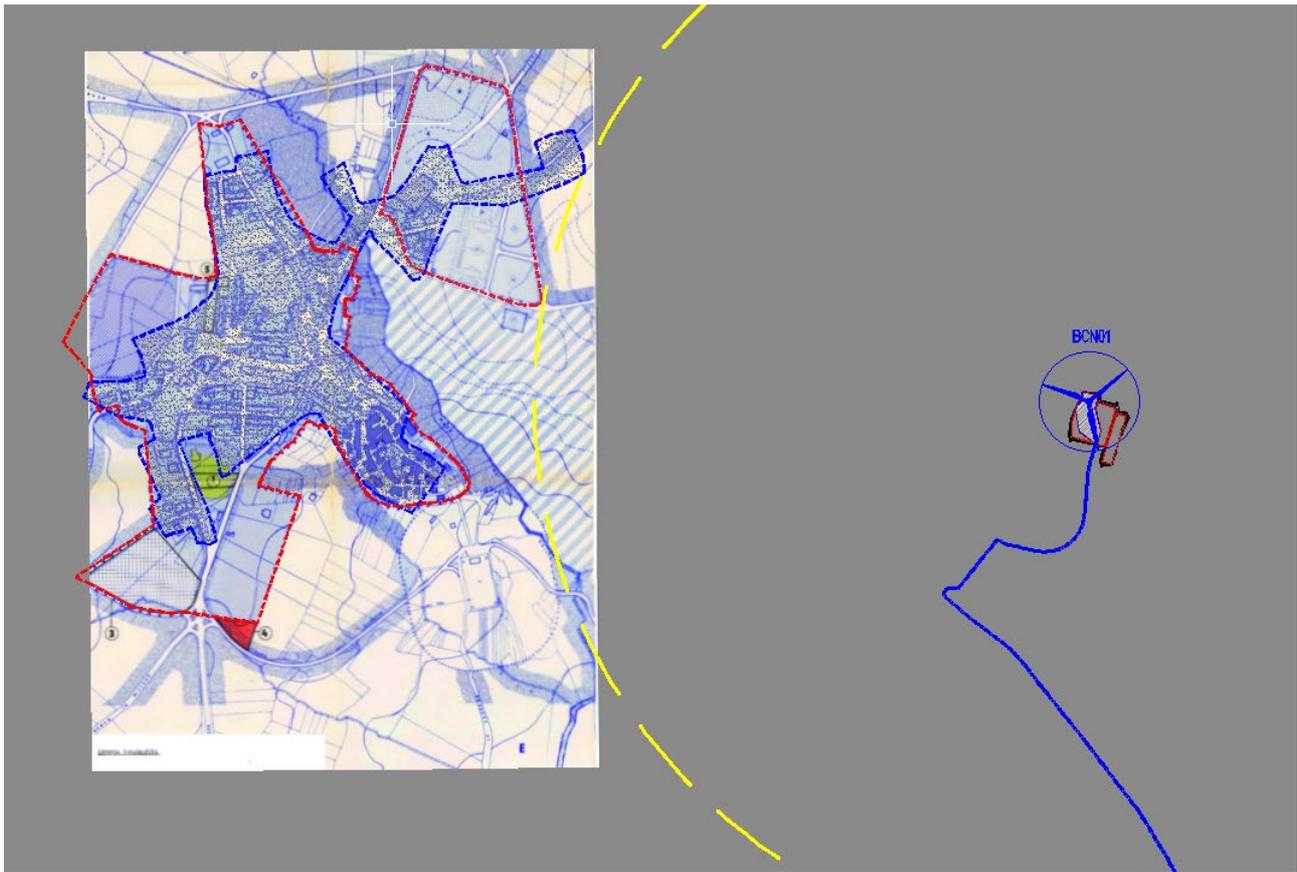


Si riportano di seguito le immagini esplicative della sovrapposizione dei due perimetri, sopra menzionati. Si rappresenta come il poligono considerato dalla scrivente (di colore arancione) ricalchi il centro abitato anche oltre le aree del PRG.



Con lo scopo di dimostrare e validare lo studio condotto, si riporta di seguito lo stralcio del PRG georeferenziato in coordinate UTM-WGS84 fuso 33 e l'ubicazione della turbina BCN01.

Si noti, nell'immagine di seguito, come la circonferenza, già considerata negli elaborati depositati, centrata sull'aerogeneratore BCN01 sia tangente sia al poligono considerato dalla scrivente nello studio prodotto, sia applicandola al perimetro del PRG comunale, ciò ribadisce che la corretta analisi eseguita nello studio depositato ed il rispetto dei criteri del Decreto Ministeriale del 10/09/2010.



Ci preme inoltre sottolineare che la perimetrazione del centro urbano indicata nell'osservazione dell'Associazione non corrisponde assolutamente a quanto riportato nel PRG comunale, si raffrontano i due perimetri per meglio comprendere l'erronea valutazione effettuata:

| | |
|---|--|
| | <p>Verifica della distanza dell'aerogeneratore BCN01 dal centro abitato di Ca</p> <p>Distanza dai centri abitati Lettera b), punto 5.3. All. 4 D.M. 10/09/2010 Distanza minima (6 volte il diametro) m. 897 Distanza calcolata dal centro abitato m. 763</p> |
| <p>Perimetrazione PRG Comune di Castelfranco in Miscano</p> | <p>Perimetrazione errata considerata dall'Associazione Fronte Sannita per la Difesa della Montagna</p> |

Osservazione 2):

Punto 7.1 "Analisi dei possibili incidenti" di cui all'Allegato 4 del D.M. 10/09/2010. “- andrebbe valutata la gittata massima degli elementi rotanti in caso di rottura accidentate.”

.... *Omissis*

In conclusione: la relazione “Calcolo della gittata massima in caso di rottura accidentale degli elementi” della proponente DMA Lucera s.r.l. se fosse approvata dalla Commissione VIA-VAS-VI, così come proposta, a nostro avviso esporrebbe ad un serio pericolo l’incolumità pubblica e nel contempo non risponderebbe alle esigenze previste dal D.M. 10/09/2010.

Pertanto, si chiede a Codesta Commissione Tecnica PNRR-PNIEC del MISE di respingere il progetto per tutto quanto esposto in quanto non risponde ai requisiti previste dalle norme vigenti sia tecniche che sulla sicurezza pubblica.

Riscontro:

La scrivente società ha provveduto ad eseguire lo studio utilizzando il foglio di calcolo della Regione Campania. Strumento messo a disposizione sulla scorta dell’esperienza maturata dalla UOD 500203 “Energia efficientamento e risparmio energetico, Green Economy e Bioeconomia” della Regione Campania, nello svolgimento delle istruttorie di autorizzazione Unica ai sensi dell’art. 12 del D.Lgs 387/2003 per la fonte eolica. L’ente ha elaborato tale foglio di calcolo come 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 (D.D. 44 del 12/02/2021 che si allega alla presente).

Osservazione 3):

Mancato rispetto della distanza minima prevista dal D.M. 10/09/10, Allegato 4 (punti 14.9, 16.3 e 16.5) “Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul Territorio”, punto 3.2. “Misure di mitigazione”, lettera n). una distanza minima tra le macchine di 5-7 diametri sulla direzione prevalente del vento e di 3-5 diametri sulla direzione perpendicolare a quella prevalente del vento;”

.... *Omissis*

Considerato che le turbine che vanno in interferenza sono BNC02-BNC03-BNC04 su entrambe le direzioni prevalenti dei venti gli aerogeneratori che devono rispettare le distanze minime previste dal D.M. 10/09/2010 pari a 5 volte il diametro sono i tre aerogeneratori BCN02-BCN03 e BCN04 che NON rispettano la distanza minima tra essi di m. 815 rispetto ai venti prevalenti:

- BCN02 - BCN03 m. 347,60 (m. - 467,40)

- BCN02 - BCN04 m. 659,55 (m. - 155,45)

- BCN03 - BCN04 m. 513,84 (m. - 301,16)

mentre NON rispettano la distanza minima tra essi di m. 489 rispetto ai venti NON prevalenti:

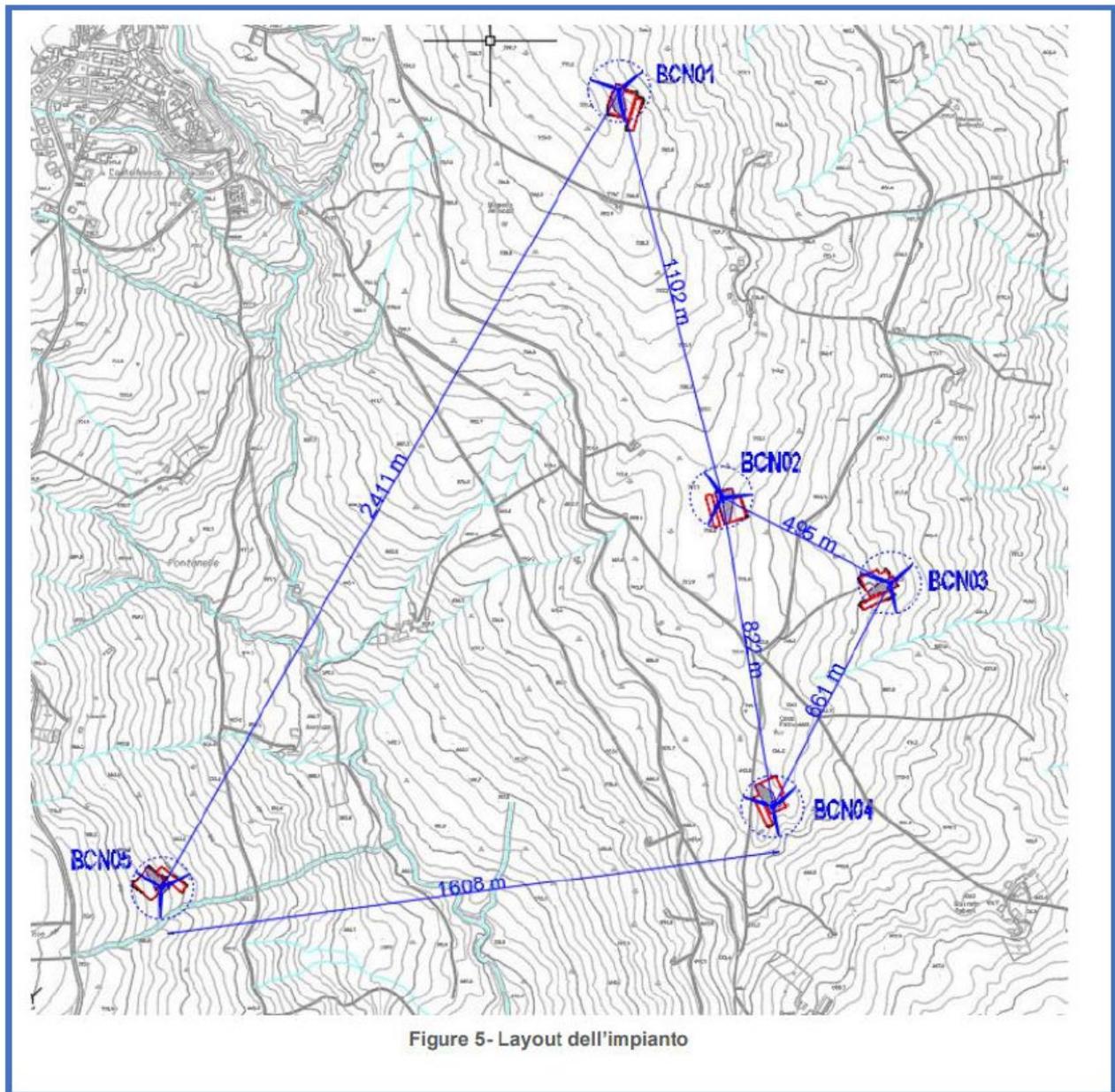
- BCN02 - BCN03 m. 347,60 (m. - 141,40)

come si evince dal precedente tabulato per la verifica delle distanze.

Alla luce delle presenti osservazioni, si chiede alla Commissione Tecnica PNRRPNIEC del Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica, il rigetto del progetto in quanto il progetto non rispetta i requisiti minimi richiesti.

Riscontro:

Nuovamente l'Associazione commette lo stesso errore nella misura delle distanze tra gli aerogeneratori, misurando tali distanze dalla punta estrema della pala e non dal centro torre della turbina. Su questo concetto si ribadisce quanto espresso nell'osservazione 1), pertanto sono da ritenersi valide le distanze così come indicate nello stralcio di seguito riportate:



Osservazione 4):

AREA dell'IMPIANTO EOLICO NON IDONEA ai sensi dell'art. 20 com. 8 lettera c quater del Decreto Legislativo n. 199/2021 e s.m.i.

....*omissis*

In estrema sintesi si ribadisce che l'impianto eolico della proponente DMA Lucera s.r.l. ricade interamente in AREE NON IDONEE in quanto sarebbero installate nelle fasce di rispetto di 3 km dai Beni Culturali tutelati ex D.lgs n. 42/2004 come previsto dall'art.20 com. 8 lettera c quater del D.Lgs n. 199/2021 e s.m.i.

Riscontro:

Per quanto riguarda il richiamo al D.Lgs 199/2021 e in particolare all'art.20 va evidenziato innanzitutto che il citato decreto fornisce un elenco di aree idonee all'installazione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili al solo fine di semplificare e accelerare i procedimenti autorizzativi per gli impianti ricadenti in dette aree, per i quali, come è riportato all'art. 22, valgono le seguenti disposizioni:

“a) nei procedimenti di autorizzazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili su aree idonee, ivi inclusi quelli per l'adozione del provvedimento di valutazione di impatto ambientale, l'autorità competente in materia paesaggistica si esprime con parere obbligatorio non vincolante (...);

b) i termini delle procedure di autorizzazione per impianti in aree idonee sono ridotti di un terzo.”
Si rammenta, che ai sensi del co. 7 del succitato art. 20 del D.Lgs. 199/2021 «Le aree non incluse tra le aree idonee non possono essere dichiarate non idonee all'installazione di impianti di produzione di energia rinnovabile, in sede di pianificazione territoriale ovvero nell'ambito di singoli procedimenti, in ragione della sola mancata inclusione nel novero delle aree idonee.».

Pertanto, l'ubicazione dell'impianto in area non considerata idonea ai sensi del D.Lgs. 199/2021, non rappresenta motivo di valutazione negativa.

Osservazione 5):

Mancato rispetto corridoio di sicurezza avifauna

....*omissis*

Dalla verifica delle distanze si è accertato che la distanza tra gli aerogeneratori denominati BCN02 e BCN03 è pari a m. 347,60. Pertanto, la distanza tra gli aerogeneratori BCN02 e BCN03, NON RISPETTA la distanza minima di sicurezza per l'avifauna.

Riscontro:

Ancora una volta in maniera ripetuta, l'Associazione commette lo stesso errore nella misura delle distanze tra gli aerogeneratori, misurando tali distanze dalla punta estrema della pala e non dal centro torre della turbina.

Si rimanda per maggiori approfondimenti in merito alla distanza fruibile per il corridoio dell'avifauna, allo studio condotto in maniera completa, riportato all'interno dell'elaborato: "AS252-INT II-01-R_RELAZIONE TECNICA DELLA PROPOSTA INTEGRATIVA"; precisamente alle pagine 4 e 5 vengono riportati i calcoli e la tabella con le distanze intercorrenti tra i vari aerogeneratori (distanze minime misurate in maniera corretta dal centro torre).

Si evidenzia inoltre che, nei calcoli, sempre in modo cautelativo è stato considerato il diametro massimo (pari a 163 metri) tra le turbine, mentre a rigore andrebbero considerati anche i nuovi diametri proposti (per le turbine BCN01 e BCN03), che essendo più piccoli aumenterebbero l'area libera.

Il legale rappresentante



Dma Lucera s.r.l.



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 : $\alpha =$ Angolo della pala rispetto all'orizzontale corrisponde all'angolo tra 91° e 180° dell'angolo velocità

$$H_G = H_{torre} + Y_g$$

$$Y_g = r_g \sin \alpha$$

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

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

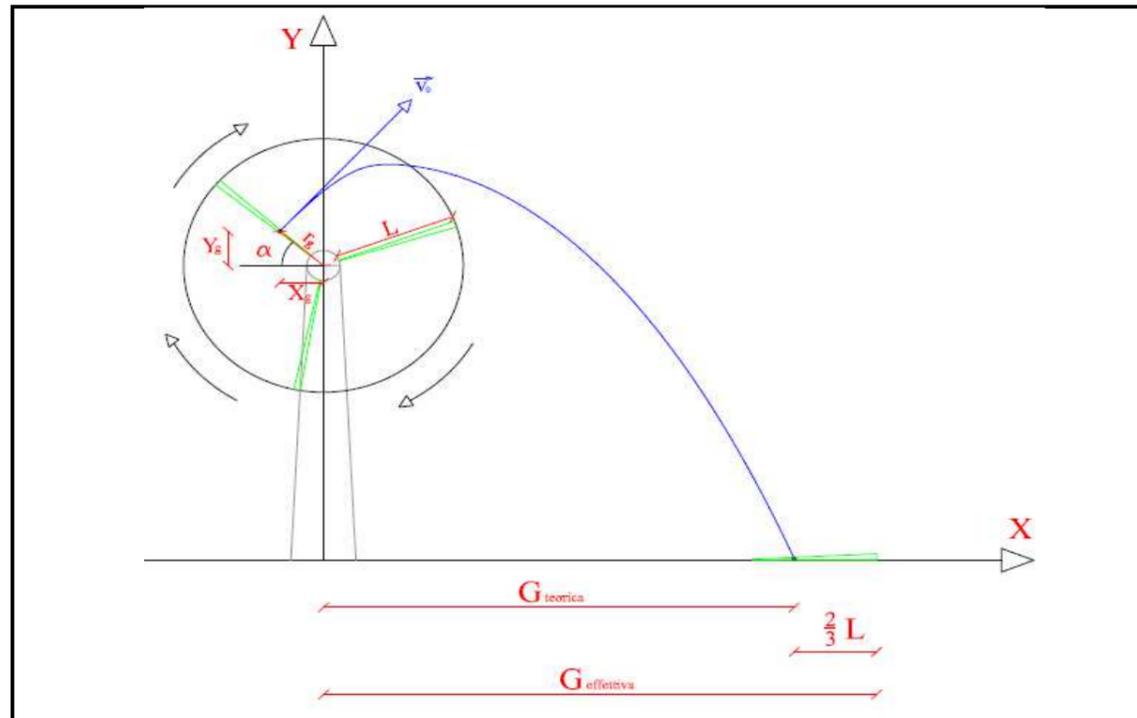
$$v_{x0} = v_0 \cos (90 - \alpha) = v_0 \sin \alpha \quad v_{y0} = v_0 \sin (90 - \alpha) = v_0 \cos \alpha$$

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

Gittata Effettiva

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

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



da inserire

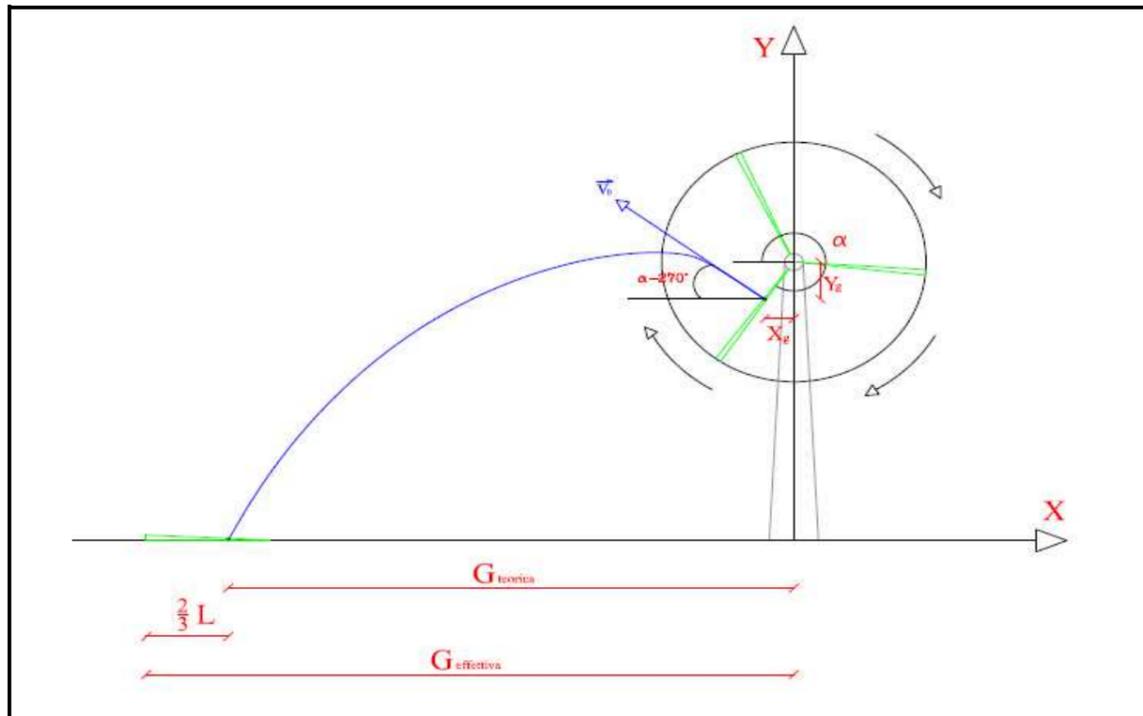
| | | |
|-------------------------------------|----------------------|------|
| Numero di giri al minuto del rotore | n = | 24 |
| Lunghezza della pala in metri | L = | 25,8 |
| Altezza del mozzo in metri | H _{torre} = | 50 |

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 |
| 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°

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

Siccome abbiamo posto l'angolo 0° tra il 3° e 4° quadrante invertiamo il segno di vx0 e Xg

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

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

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

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

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

vx0 negativo perché verso sinistra

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 |