



EN.IT s.r.l.
Via Francia 21/C
37135 Verona (VR)
enit2019@pec.it P.IVA 04642500237

Oggetto: [ID_VIP:5093] Procedura di VIA ai sensi dell'art. 23 del D. lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. relativa al progetto di un parco eolico, denominato "Parco Eolico Bosco 42 MW" composto da 7 aerogeneratori, con una potenza complessiva di 42 MW, ricadente nei territori comunali di Brindisi, Mesagne (BR), Cellino San Marco (BR).
Proponente EN. IT S.r.l.

Verona, lì 25/05/2020

Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio e del Mare
Direzione Generale per la Crescita Sostenibile
e la Qualità dello Sviluppo
Ex Dva - Divisione II – Sistemi di Valutazione Ambientale
CRESS@Pec.minambiente.it

Comune Mesagne
info@pec.comune.mesagne.br.it

E p.c.

Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale VIA e VAS
ctva@pec.minambiente.it

Ministero per i beni e le attività culturali
Direzione generale archeologia, belle arti e paesaggio
Servizio V – Tutela del paesaggio
mbac-dg-abap.servizio5@mailcert.beniculturali.it
mbac-dg-abap@mailcert.beniculturali.it

Regione Puglia - Dipartimento mobilità, qualità urbana, opere pubbliche, ecologia e paesaggio
dipartimento.mobilitaqualurboppubpaesaggio@pec.rupar.puglia.it

Regione Puglia Dipartimento mobilità, qualità urbana, opere pubbliche, ecologia e paesaggio Servizio autorizzazioni ambientali
servizio.ecologia@pec.rupar.puglia.it

Provincia di Brindisi
provincia@pec.provincia.brindisi.it

Comune di Brindisi
Settore Ambiente e Igiene Urbana
ufficioprotocollo@pec.comune.brindisi.it

Comune di Cellino San Marco
protocollo.comune.cellinosanmarco@pec.rupar.puglia.it

Archivio VIA/VAS
dva-div2archivio@minambiente.it

In riferimento al procedimento di cui all'oggetto, ed alla richiesta di integrazione del Comune di Mesagne espresse con nota prot. n. 9936 del 10/04/2020, acquisita in data 25/04/2020 con prot. m_ante.MATTM 0029109, si trasmette ed osserva quanto segue:

- 1) *«nelle tavole di progetto manca la rappresentazione grafica del Piano Regolatore Generale di Mesagne con l'individuazione delle torri eoliche di progetto denominate WTG 1C e WTG 2C con indicazione delle distanze dalle strade, confini, ecc. »;*

Vedi allegato W389EX4_StudioInserimentoUrbanistico_Mesagne

- 2) *« nelle tavole di progetto manca una sezione tipo/profilo terreno con la rappresentazione grafica degli aerogeneratori in scala adeguata con eventuali contenuti di comparazione (alberi, edifici, strade, ecc. tipici del contesto ambientale) al fine di poterne valutare l'effettiva dimensione ed ingombro in rapporto con l'ambiente circostante »;*

Vedi allegato W389EX4_SezioneTipo.

- 3) *« ai sensi delle "LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ AMBIENTALE – PAESAGGISTICA IMPIANTI DI PRODUZIONE AD ENERGIA EOLICA - ARPA PUGLIA", CAPITOLO 4. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI CUMULATIVI, 4.1 Criteri di valutazione impatti cumulativi, CRITERIO 2 – Eolico con Fotovoltaico, nelle tavole di progetto manca la rappresentazione grafica di tutti gli impianti FER esistenti intorno alla linea di perimetrazione esterna del parco eolico "Mondo Nuovo" avente un BUFFER di 2 Km »;*

Vedi allegato W389EX4_SIA_Allegati_Impatti cumulativi fotovoltaico.

- 4) *«nelle tavole di progetto manca la rappresentazione grafica di eventuali edifici civili (fabbricati residenziali, stagionali, commerciali, industriale, ecc), limitrofi agli aerogeneratori ed individuati dal proponente, ad una distanza almeno di 500 metri, cioè due volte e mezzo l'altezza dell'aerogeneratore, limite indicato nelle Linee guida del PPTR Regione Puglia »;*

Vedi allegato W389EX4_CensimentoFabbricati

- 5) «*la masseria denominata "Aquila", segnalata ed individuata dalle NTA del PRG vigente del Comune di Mesagne (art. 31 – Zone A.2: Ambiti di tutela specifica) si trova ad una distanza di circa 500 metri dall'aerogeneratore WTG 1C, limite indicato nelle Linee guida del PPTR Regione Puglia* »;

La cartografia del PPTR non segnala la presenza di tale masseria, inoltre ai sensi delle NTA del PRG vigente Art. 73 - Complessi di Valore Storico Testimoniale: Masserie e Ville del commune di Mesegna si prevede un' "area di pertinenza" del bene quella costituita ed impegnata dai fabbricati con le relative recinzioni ed "area annessa" una fascia perimetrale all'area di pertinenza della larghezza costante di mt. 100". Le distanze prescritte risultano pertanto rispettate.

- 6) «*il parco eolico denominato "Parco Eolico Bosco 42 MW" composto da 7 aerogeneratori" ricade nelle immediate vicinanze dalla strada provinciale 2 bis ex SS 605 (SP 2 bis) caratterizzata dal PPTR PUGLIA come strada a "valenza paesaggistica" ed in particolare l'aerogeneratore denominato WTG 2C dista circa 400 metri da quest'ultima e pertanto ad alto effetto visivo nonché al notevole effetto ingombro* »;

La valutazione visive/paesaggistica è oggetto di specifiche relazioni specialistiche, con eventuali integrazioni che si produrranno nell'ambito del procedimento VIA, in considerazione delle valutazioni di MATT e MIBACT. Pertanto in tale occasione saranno trasmesse anche al comune di Mesagne per le proprie valutazioni in merito.

Al momento l'iniziativa Mondo Nuovo è in corso di autorizzazione, ci si riserva di valutare eventuali conflitti derivanti dalle posizioni a seguito di istruttoria da parte del c.t. VIA.

- 7) «*in relazione alla sicurezza e alla pubblica incolumità, con riferimento all'analisi sulla rottura degli organi rotanti dell'aerogeneratore ed all'ipotesi di calcolo di massima gittata avente i seguenti dati geometrici e cinematici sui quali è basato il calcolo:*

- Altezza della torre $H = 115$ m
- Diametro del rotore $D = 170$ m
- Lunghezza della pala $L = 83$ m
- Distanza baricentro-centro mozzo $rG = 27.6$ m
- Distanza baricentro-estremità pala $wG = 55.4$ m
- Massima velocità di rotazione $n = 8.5$ rpm/min

*si afferma che "...il valore della gittata nelle condizioni più gravose, si verifica con valore di α pari a 28° al quale corrisponde una la distanza valutata a partire dalla base della torre, in cui cade il baricentro pari a **122.09 m**.*

Nota la posizione di quest'ultimo, date le caratteristiche geometriche della pala, precedentemente valutate, si può calcolare il punto in cui cade il vertice della pala stessa.

Le possibilità contemplate sono due.

*Supponendo di prendere in considerazione sempre quella più pericolosa, ossia quella in cui la pala cadendo si disponga con la parte più lontana dal baricentro verso l'esterno, **il vertice della pala cadrà a 177.49 m....**"*

Pertanto, si evince che, con riferimento alla torre eolica denominata WTG 2C, in caso di rottura gli elementi fratturati giungerebbero sulla vicina strada vicinale denominata "Aquila I".

Tuttavia, in relazione alla sicurezza e alla pubblica incolumità, sarebbe opportuno anche conoscere la gittata massima di eventuali frammenti di pala aventi :

- **(Frammento L = 10 m);**
- **(Frammento L = 5 m);**
- **(Frammento L = 1 m) >>;**

Vedi allegato W389EX4_DocumentazioneSpecialistica_04

- 8) *<< in relazione alle strade, sia quelle da adeguare sia quelle di nuova esecuzione, non sono esemplificate e quantificate sia in termini di superfici e dimensioni. Inoltre, vanno ad alterare definitivamente ed interferire anche visivamente con le caratteristiche tipologiche delle strade limitrofe >>;*

Si rinvia ai seguenti elaborati già agli atti del procedimento di VIA

- **W389EX4_RelazioneTecnica**
- **W389EX4_Planimetria_Viabilità**
- **W389EX4_Profili longitudinali Strade**
- **W389EX4_Sezioni Strade_Cavidotti**
- **W389EX4_ComputoMetrico**

- 9) *<< non viene considerata eventuale interferenza acustica e cumulativa con altro parco eolico di progetto ubicato nelle immediate vicinanze denominato "Mondo Nuovo" Codice procedura (ID_VIP/ID_MATTM) 4819 >>*

Vedi allegato W389EX4_DocumentazioneSpecialistica_02_REV1

- 10) *<< non viene considerata eventuale interferenza della vicina Stazione Radio Base e della presenza di altri cavidotti di impianti FER presenti in zona >>;*

Al fine di poter procedere all'integrazione si richiede al Comune di Mesagne la rappresentazione cartografica dei sottoservizi (cavidotti) di altre iniziative che interessano l'area. Eventuali interferenze con S.R.B. saranno oggetto di specifica valutazione nell'ambito del procedimento autorizzativo ai sensi del D.Lgs. 387/2003, sottoponendo l'istanza all'ente competente.

- 11) « negli elaborati Visuali Panoramiche non vengono considerati i parchi eolici di progetto limitrofi (considerati invece nella mappa visibilità teorica del parco eolico). Per una corretta valutazione occorrerebbero ulteriori punti di vista e simulazione di fotorendering »;

La valutazione visive/paesaggistica è oggetto di specifiche relazioni specialistiche, con eventuali integrazioni che si produrranno nell'ambito del procedimento VIA, in considerazione delle valutazioni di MATT e MIBACT. Pertanto in tale occasione saranno trasmesse anche al comune di Mesagne per le proprie valutazioni in merito.

- 12) « la torre eolica denominata WTG 1C, con riferimento all'aerogeneratore identificato come M 08, facente parte di altro parco eolico di progetto denominato "Mondo Nuovo" Codice procedura (ID_VIP/ID_MATTM) 4819, ricade ad una distanza inferiore di 3-5 volte il diametro del rotore ai sensi delle LINEE GUIDA 4.4 PPTR PUGLIA - "Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile" e del R.R. 4 ottobre 2006 n. 16 »;

Al momento l'iniziativa Mondo Nuovo è in corso di autorizzazione, ci si riserva di valutare eventuali conflitti derivanti dalle posizioni a seguito di istruttoria da parte del c.t. VIA.

- 13) « in fase di dismissione del parco eolico, non viene menzionato e descritto lo smaltimento con i relativi costi degli olii e grassi lubrificanti, olii freno motore, centraline idrauliche, ecc. »;

Vedi allegato W389EX4_Modalità di smaltimento olii

- 14) nella Tavola 3 della "Relazione Paesaggistica/Allegati grafici/MAPPA VISIBILITA' TEORICA DEL PARCO EOLICO", non sono inseriti e individuati i parchi eolici denominati "La Cattiva" e "Castel Favorito" in corso di Autorizzazione Unica.

Vedi allegato W389EX4_RelazionePaesaggisticaElabProgetto_03_REV

Distinti saluti

Firma SALVATORE MARIA CAPUTO

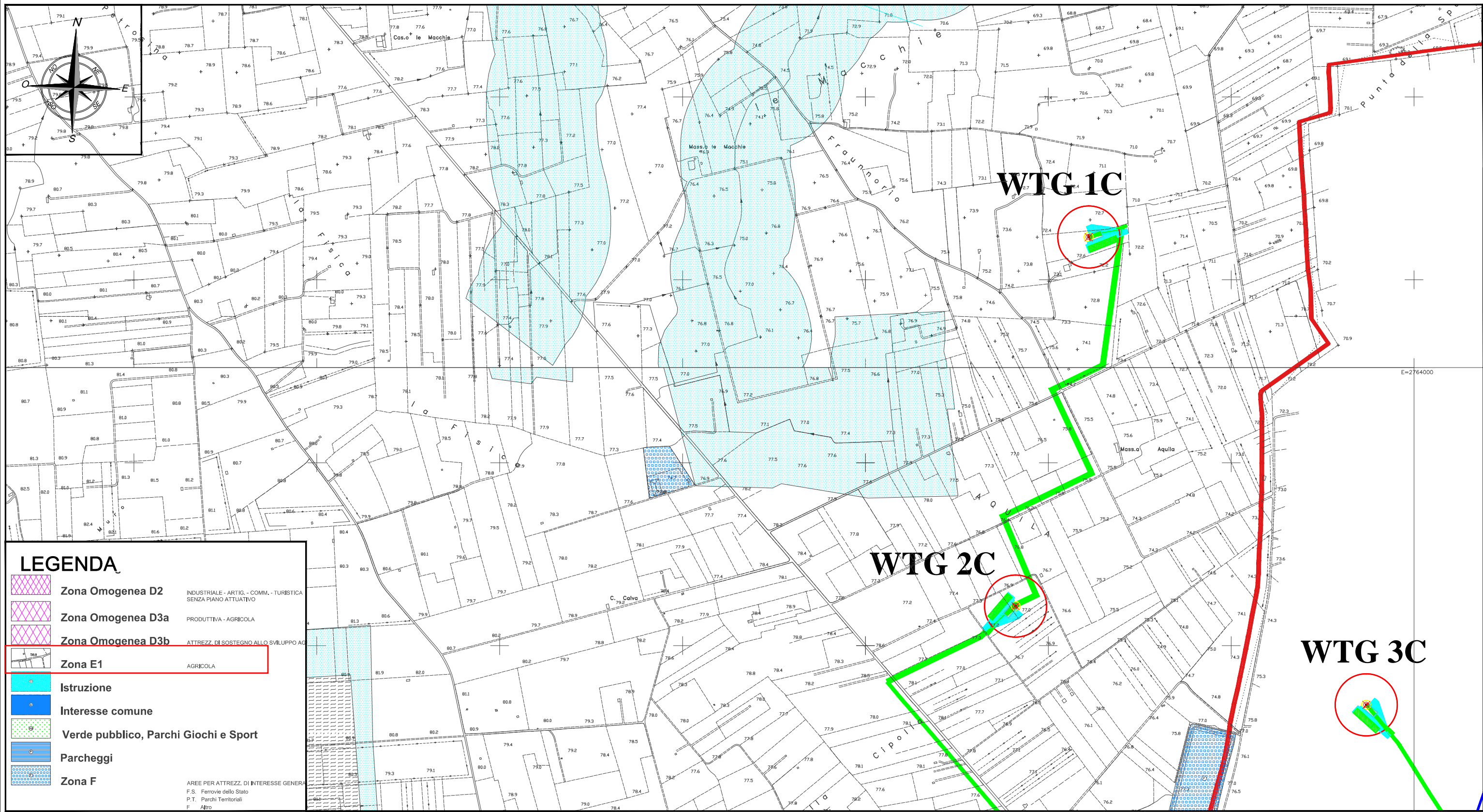
EN.IT s.r.l.
37135 VERONA
P.IVA 04642500237



COMUNI di BRINDISI, MESAGNE E CELLINO SAN MARCO

<p>Proponente</p>	<p>EN. IT SRL Verona (VR), Via Francia 21/C, 37135 C.F. /IVA 04642500237 Telefono 0972 237126 - E-mail: amministrazione@enitgroup.eu</p>				
<p>Progettazione</p>	<p>Ing. Fabio Domenico Amico Via Milazzo, 17 - 40121 Bologna E-Mail: f.amico@readvisor.eu</p>  	<p>Studio Ambientali e Paesaggistico</p>	<p>ATECH srl Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari E-Mail: atechsrl@libero.it</p>  		
<p>Studio Incidenza Ambientale Flora fauna ed ecosistema</p>	<p>ATECH srl Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari E-Mail: atechsrl@libero.it</p>  	<p>Studio Acustico</p>	<p>ATECH srl Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari E-Mail: atechsrl@libero.it</p>  		
<p>Studio Archeologico</p>	<p>dott.ssa Adele BARBIERI Via Piave, 21 - 73059 UGENTO E-Mail: info@arceostudio.com</p>	<p>Studio idraulico</p>	<p>ATECH srl Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari E-Mail: atechsrl@libero.it</p>  		
<p>Studio Geologico</p>	<p>dott. geol. Michele VALERIO Residence "Palium" - C.da Auricarro 70027 Palo del Colle (BA) E-Mail: va.michele@libero.it</p> 				
<p>Opera</p>	<p>Impianto Eolico composto da n.7 aerogeneratori per una potenza complessiva di 42 MW nei Comuni di Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco (BR)</p>				
<p>Oggetto</p>	<p>Folder: Nome Elaborato: W389EX4_StudioInserimentoUrbanistico Descrizione Elaborato: Inserimento Urbanistico - PRG Comune di Mesagne</p>				
<p>00</p>	<p>Maggio 2020</p>	<p>Documentazione Integrativa</p>	<p>B.B.</p>	<p>O.T.</p>	<p>O.T.</p>
<p>Rev.</p>	<p>Data</p>	<p>Oggetto della revisione</p>	<p>Elaborazione</p>	<p>Verifica</p>	<p>Approvazione</p>
<p>Scala:</p>					
<p>Formato:</p>	<p>Codice Pratica W389EX4</p>				

STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDROLOGICA ED IDRAULICA RELATIVO ALLA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BRINDISI, MESAGNE E CELLINO SAN MARCO



LEGENDA

	Zona Omogenea D2	INDUSTRIALE - ARTIG. - COMM. - TURISTICA SENZA PIANO ATTUATIVO
	Zona Omogenea D3a	PRODUTTIVA - AGRICOLA
	Zona Omogenea D3b	ATTREZZ. DI SOSTEGNO ALLO SVILUPPO AG.
	Zona E1	AGRICOLA
	Istruzione	
	Interesse comune	
	Verde pubblico, Parchi Giochi e Sport	
	Parcheggi	
	Zona F	AREE PER ATTREZZ. DI INTERESSE GENER. F.S. Ferrovie dello Stato P.T. Parchi Territoriali F. Altro

Committente:
EN. IT SRL
Verona (VR), Via Francia 21/C, 37135
C.F. /IVA 04642500237

Progettista:



Via della Sostanza, 48 - 70125 Bari tel. 080 3219948 fax 080 2020966

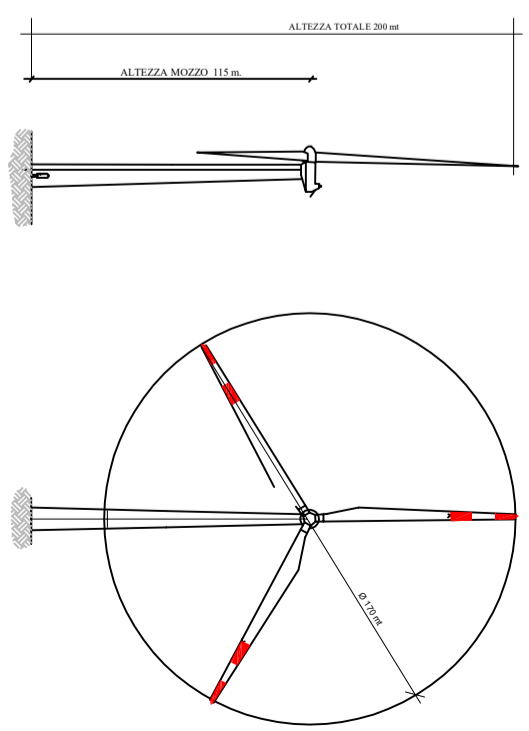
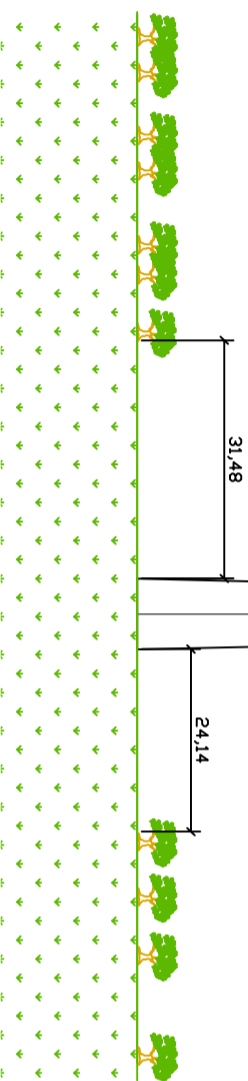
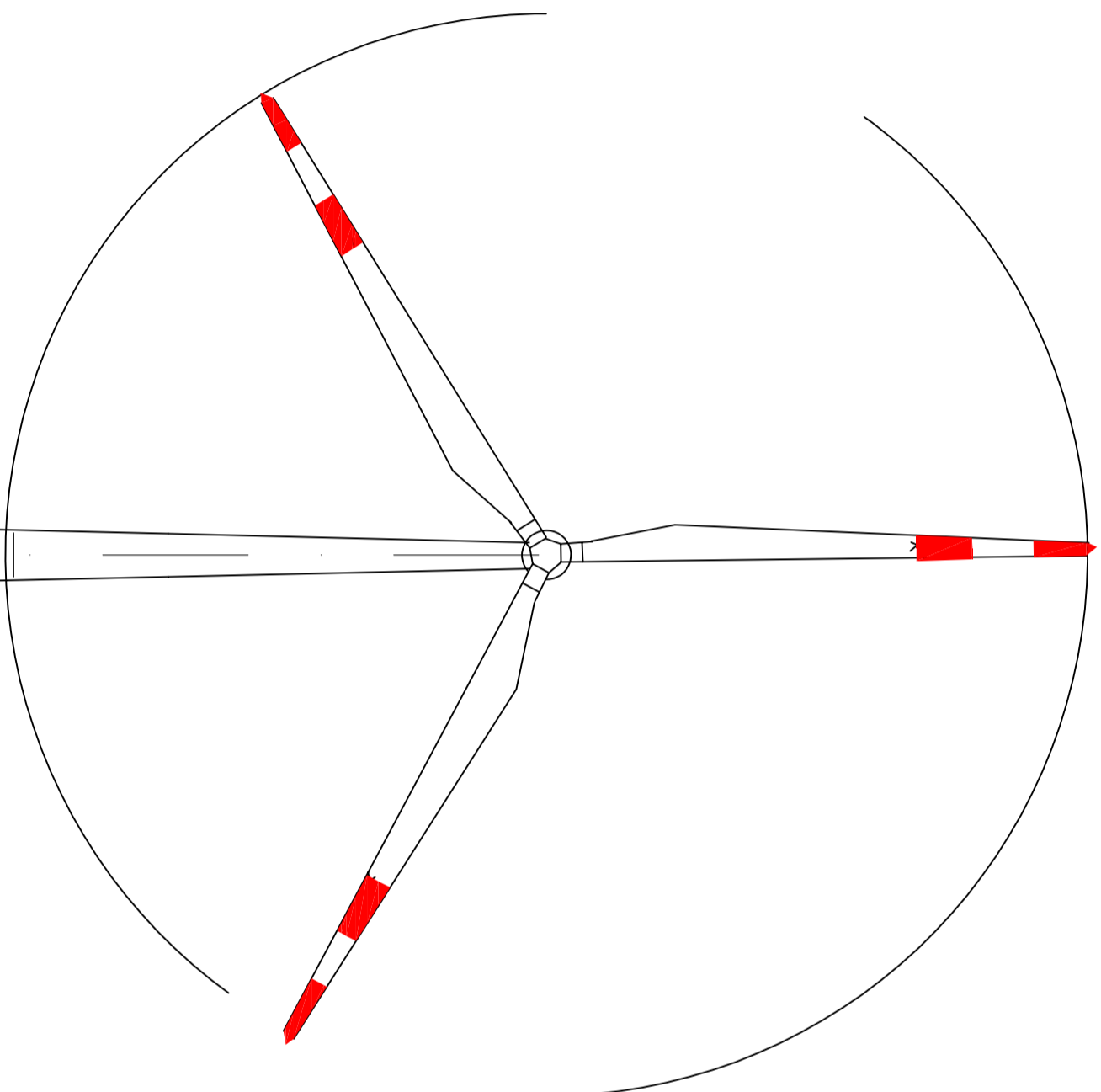
Titolo Allegato:
Inquadramento su PRG del Comune di Mesagne (BR)

Data: **MAGGIO 2020**

Scala: **1:10.000**

Elaborato:

SEZIONE A-A



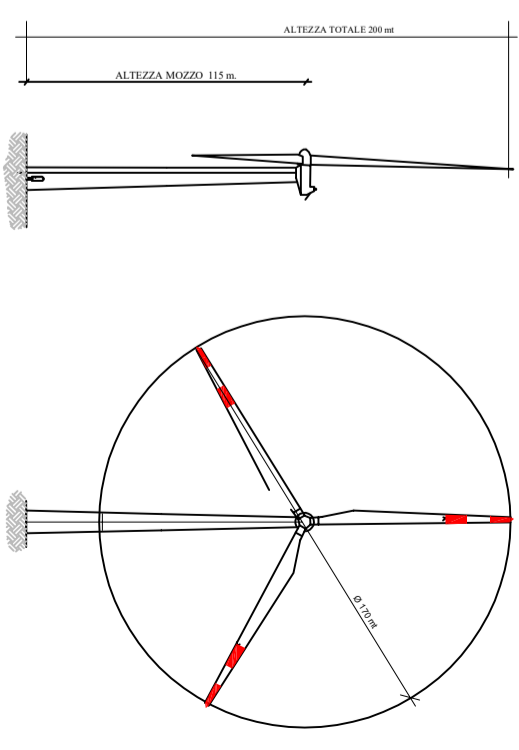
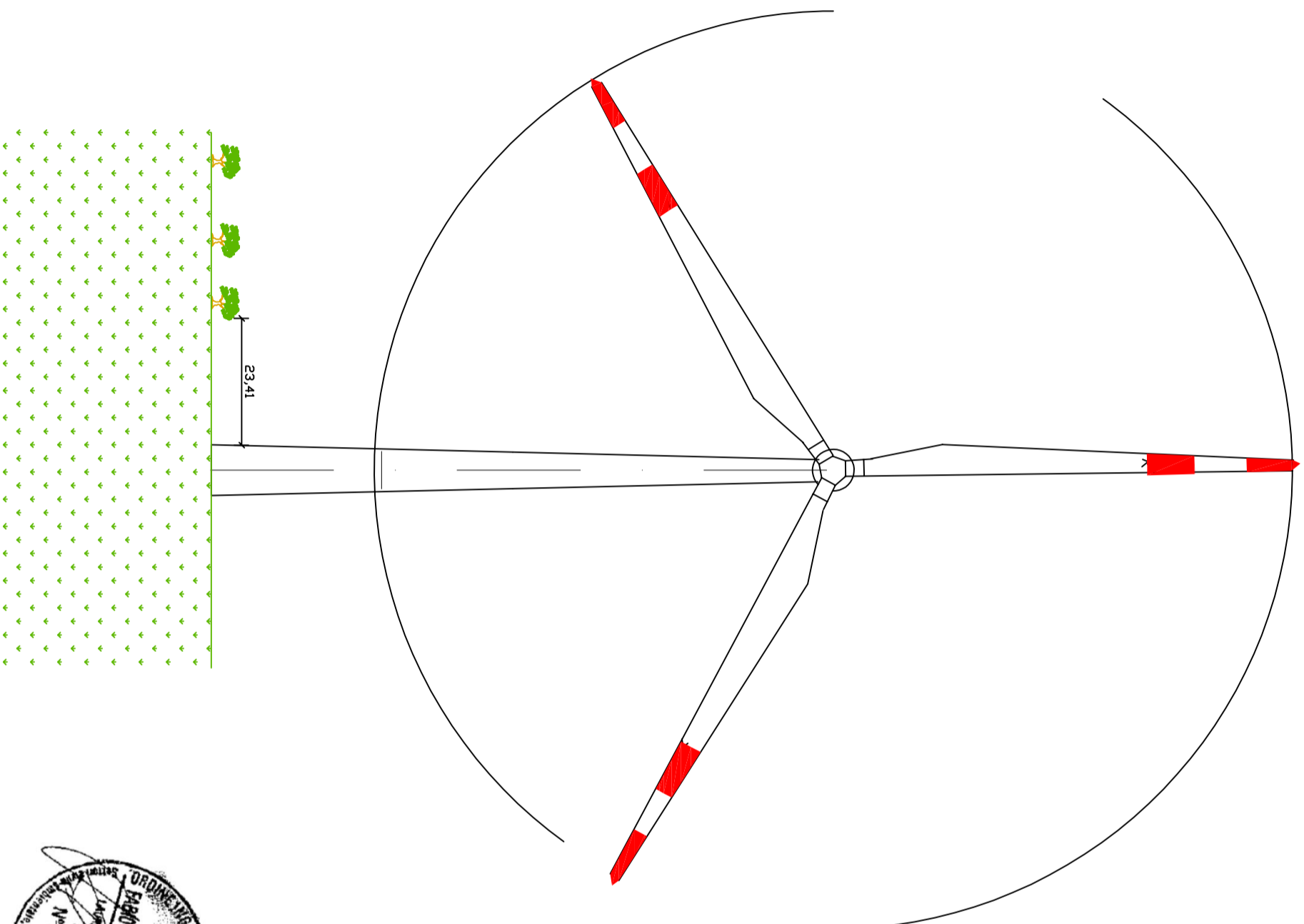
Impianto Eolico composto da n.7 aerogeneratori per una potenza complessiva di 42 MW nei Comuni di Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco (BR)

Elaborato:		Numero elaborato	
Sezione tipo con contenuti di compensazione		01/02	
IDENTIFICAZIONE ELABORATO			
Livello progettazione	Codice	Data	Scale
Documentazione integrativa	W389EX4_Sezione1tipo	22/05/2020	1:1000
Revisione		REV.	REV.
00		00	00

Società: EN.IT S.R.L.
 Via Francia, 21/C
 37135 - Verona (VR)



SEZIONE A-A



Impianto Eolico composto da n.7 aerogeneratori per una potenza complessiva di 42 MW nei Comuni di Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco (BR)



Elaborato: Numero elaborato
Sezione tipo con contenuti di compensazione 02/02






IDENTIFICAZIONE ELABORATO			
Livello progettazione	Codice	Data	Scala
Documentazione integrativa	W389EX4_Sezione1/10	22/05/2020	1:1000
			REV. 00

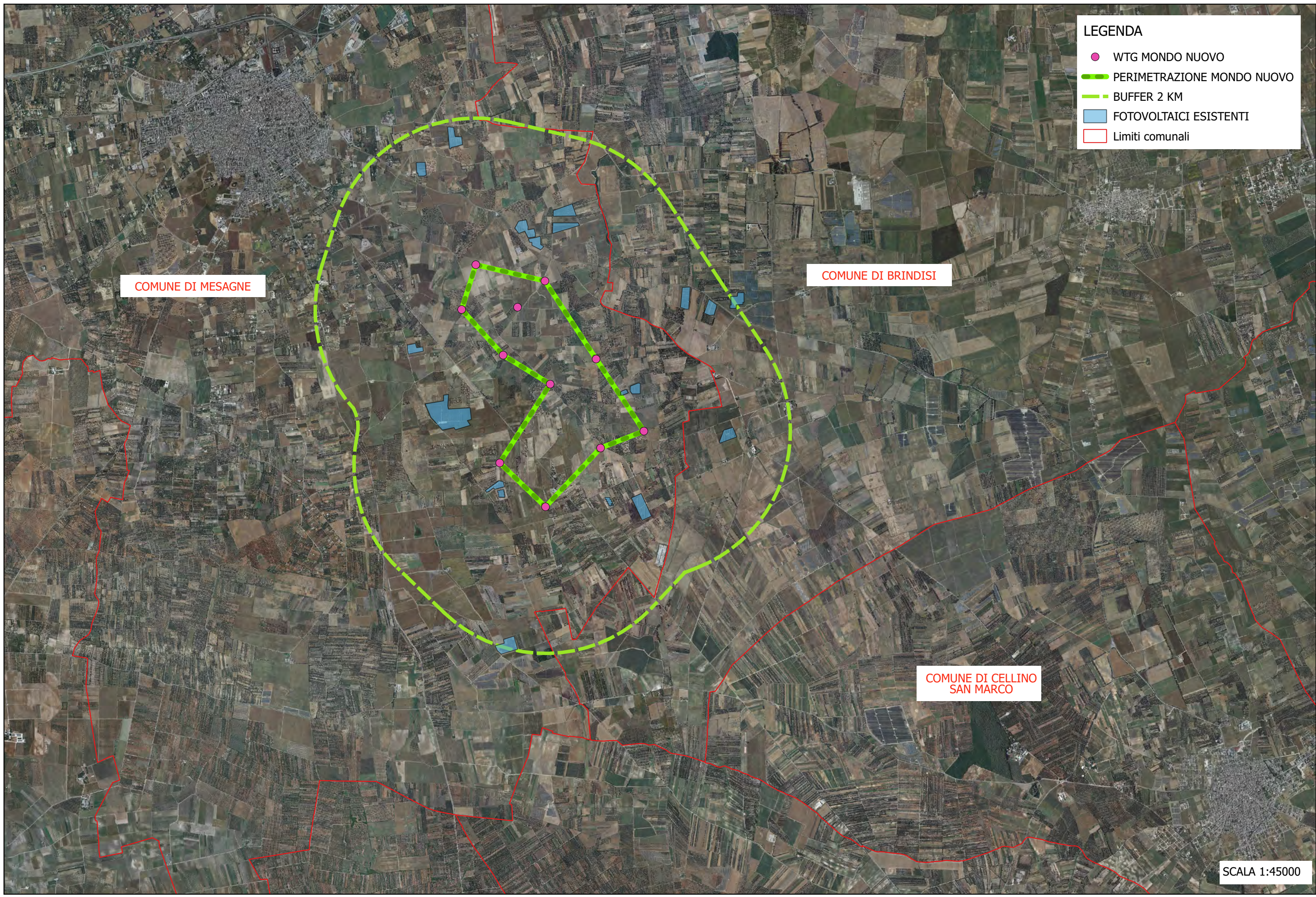
Società: EN.IT S.R.L.
Via Franchi, 21/C
37135 - Verona (VR)





COMUNI di BRINDISI, MESAGNE E CELLINO SAN MARCO

Proponente	EN. IT SRL Verona (VR), Via Francia 21/C, 37135 C.F. /IVA 04642500237 Telefono 0972 237126 - E-mail: amministrazione@enitgroup.eu				
Progettazione	Ing. Fabio Domenico Amico Via Milazzo, 17 - 40121 Bologna E-Mail: f.amico@readvisor.eu 	Studio Ambientali e Paisaggistico	ATECH srl Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari E-Mail: atechsrl@libero.it 		
Studio Incidenza Ambientale Flora fauna ed ecosistema	ATECH srl Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari E-Mail: atechsrl@libero.it 	Studio Acustico	ATECH srl Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari E-Mail: atechsrl@libero.it 		
Studio Archeologico	dott.ssa Adele BARBIERI Via Piave, 21 - 73059 UGENTO E-Mail: info@arceostudio.com	Studio idraulico	ATECH srl Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari E-Mail: atechsrl@libero.it 		
Studio Geologico	dott. geol. Michele VALERIO Residence "Palium" - C.da Auricarro 70027 Palo del Colle (BA) E-Mail: va.michele@libero.it 				
Opera	Impianto Eolico composto da n.7 aerogeneratori per una potenza complessiva di 42 MW nei Comuni di Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco (BR)				
Oggetto	Folder: Nome Elaborato: W389EX4_SIA_Allegati Descrizione Elaborato: Impatto cumulativo con impianti fotovoltaici				
00	Maggio 2020	Documentazione Integrativa	B.B.	O.T.	O.T.
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:					
Formato:	Codice Pratica W389EX4				



LEGENDA

- WTG MONDO NUOVO
- PERIMETRAZIONE MONDO NUOVO
- - - BUFFER 2 KM
- FOTOVOLTAICI ESISTENTI
- Limiti comunali

COMUNE DI MESAGNE

COMUNE DI BRINDISI

COMUNE DI CELLINO
SAN MARCO

SCALA 1:45000

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO
COSTITUITO DA 7 TURBINE AVENTI UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 42 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA
REALIZZARSI NEI COMUNI DI BRINDISI, MESAGNE E CELLINO SAN MARCO

IMPATTO CUMULATIVO
Allegati Grafici
Impianti fotovoltaici esistenti - Buffer 2 km Parco eolico MONDO NUOVO

ALL 1



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO
 COSTITUITO DA 7 TURBINE AVENTI UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 42 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA
 REALIZZARSI NEI COMUNI DI BRINDISI, MESAGNE E CELLINO SAN MARCO

IMPATTO CUMULATIVO
Allegati Grafici
Impianti fotovoltaici esistenti - Buffer 2 km Parco eolico ENIT

ALL 2



LEGENDA:

- Ⓢ Aerogeneratore 1 C
- Ⓛ Categoria Catastale FABB DIRUTTO
- Ⓜ Categoria Catastale F/2
- Ⓝ Categoria Catastale F/3
- Ⓞ Categoria Catastale F/2
- Ⓟ Sub 1: Categoria Catastale C/2
Sub 2: Categoria Catastale A/4



Impianto Eolico composto da n. 7 aerogeneratori per una potenza complessiva di 42 MW nei Comuni di Brindisi, Messagne e Cellino San Marco (BR)

Elaborato: Planimetria su ortofoto e CTR con censimento fabbricati Numero elaborato: 01/02



IDENTIFICAZIONE ELABORATO			
Livello progettazione	Codice	Data	Scala
Documentazione integrativa	W389EX4_Censimento/fabbricati	22/05/2020	1:5000
			REV. 00

Società: EN.IT S.R.L.
Via Francia, 21/C
37135 - Verona (VR)



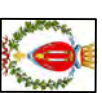


LEGENDA:

- ⑦ Aerogeneratore 1 C
- ① Sub2: Categoria Catastale A/3
Sub3: Categoria Catastale C/2
- ② Categoria Catastale F/2
- ③ Categoria Catastale C/2
- ④ Categoria Catastale A/4
- ⑤ Categoria Catastale A/4
- ⑥ Categoria Catastale C/2



Impianto Eolico composto da n. 7 aerogeneratori per una potenza complessiva di 42 MW nei Comuni di Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco (BR)



Elaborato:
Piantamura su orotolo e CTR con censimento fabbricati

Numero elaborato
02/02












IDENTIFICAZIONE ELABORATO			
Livello progettazione	Codice	Data	Scala
Documentazione integrativa	W389EX4_Censimento fabbricati	22/05/2020	1:5.000
			REV. 00

Società: EN.IT S.R.L.
Via Francia, 21/C
37135 - Verona (VR)





COMUNI di BRINDISI, MESAGNE E CELLINO SAN MARCO

<p>Proponente</p>	<p>EN. IT SRL Verona (VR), Via Francia 21/C, 37135 C.F. /IVA 04642500237 Telefono 0972 237126 - E-mail: amministrazione@enitgroup.eu</p>				
<p>Progettazione</p>	<p>Ing. Fabio Domenico Amico Via Milazzo, 17 - 40121 Bologna E-Mail: f.amico@readvisor.eu</p>  	<p>Studio Ambientali e Paesaggistico</p>	<p>ATECH srl Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari E-Mail: atechsrl@libero.it</p>  		
<p>Studio Incidenza Ambientale Flora fauna ed ecosistema</p>	<p>ATECH srl Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari E-Mail: atechsrl@libero.it</p>  	<p>Studio Acustico</p>	<p>ATECH srl Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari E-Mail: atechsrl@libero.it</p>  		
<p>Studio Archeologico</p>	<p>dott.ssa Adele BARBIERI Via Piave, 21 - 73059 UGENTO E-Mail: info@archeostudio.com</p>	<p>Studio idraulico</p>	<p>ATECH srl Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari E-Mail: atechsrl@libero.it</p>  		
<p>Studio Geologico</p>	<p>dott. geol. Michele VALERIO Residence "Palium" - C.da Auricarro 70027 Palo del Colle (BA) E-Mail: va.michele@libero.it</p> 				
<p>Opera</p>	<p>Impianto Eolico composto da n.7 aerogeneratori per una potenza complessiva di 42 MW nei Comuni di Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco (BR)</p>				
<p>Oggetto</p>	<p>Folder: Nome Elaborato: W389EX4_DocumentazioneSpecialistica_04 Descrizione Elaborato: Relazione sulla gittata massima</p>				
<p>01</p>	<p>Maggio 2020</p>	<p>Documentazione Integrativa</p>	<p>B.B.</p>	<p>O.T.</p>	<p>O.T.</p>
<p>00</p>	<p>Dicembre 2019</p>	<p>Emissione per progetto definito</p>	<p>B.B.</p>	<p>O.T.</p>	<p>O.T.</p>
<p>Rev.</p>	<p>Data</p>	<p>Oggetto della revisione</p>	<p>Elaborazione</p>	<p>Verifica</p>	<p>Approvazione</p>
<p>Scala:</p>					
<p>Formato:</p>	<p>Codice Pratica W389EX4</p>				

1.PREMESSA	2
2.IPOTESI DI CALCOLO	2
3.CALCOLO DEI DATI FONDAMENTALI	3
3.1. CALCOLO DEL BARICENTRO RG	4
3.2. CALCOLO DELLA VELOCITÀ PERIFERICA DEL BARICENTRO VG	4
3.3. CALCOLO DI HG	4
4.CALCOLO DELLA GITTATA MASSIMA	5
5.CALCOLO DELLA GITTATA MASSIMA PER EVENTUALI FRAMMENTI DI PALA	8
5.1. FRAMMENTO L= 10 M	9
5.1.1. <i>CALCOLO DEL BARICENTRO RG</i>	9
5.1.2. <i>CALCOLO DELLA VELOCITÀ PERIFERICA DEL BARICENTRO VG</i>	10
5.1.3. <i>CALCOLO DI HG</i>	10
5.1.4. <i>CALCOLO DELLA GITTATA MASSIMA</i>	10
5.2. FRAMMENTO L=5 M	14
5.2.1. <i>CALCOLO DEL BARICENTRO RG</i>	15
5.2.2. <i>CALCOLO DELLA VELOCITÀ PERIFERICA DEL BARICENTRO VG</i>	15
5.2.3. <i>CALCOLO DI HG</i>	15
5.2.4. <i>CALCOLO DELLA GITTATA MASSIMA</i>	16
5.3. FRAMMENTO L= 1 M	19
5.3.1. <i>CALCOLO DEL BARICENTRO RG</i>	20
5.3.2. <i>CALCOLO DELLA VELOCITÀ PERIFERICA DEL BARICENTRO VG</i>	20
5.3.3. <i>CALCOLO DI HG</i>	21
5.3.4. <i>CALCOLO DELLA GITTATA MASSIMA</i>	21
6.CONSIDERAZIONI	25
7.ALLEGATI	29



1. PREMESSA

La presente relazione recepisce le osservazioni del Comune di Mesagne pervenute con nota prot. 9936 del 10/04/2020, in riferimento al progetto per la realizzazione di un **impianto eolico di potenza complessiva di 42 MW, da ubicarsi nei Comuni di Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco in provincia di Brindisi.**

La società proponente è la **EN.IT Srl**, con sede legale in Verona alla Via Francia n. 21/C.

Con il presente studio si intende, quindi, valutare sia la massima distanza (gittata) che la pala di un aerogeneratore avente **altezza hub pari a 115 m** e **diametro del rotore pari a 170 m** potrebbe compiere, nell'ipotesi di improvviso distacco dal punto di serraggio sul mozzo, punto maggiormente sollecitato in quanto costituisce il collegamento della pala al rotore, sia il calcolo della gittata massima riferita a **frammenti di pala aventi lunghezza pari a 10 m, 5m e 1m.**

Le condizioni al contorno considerate per il calcolo in esame, sono le più gravose possibili, in modo da trovarci nella situazione maggiormente cautelativa.

Infine si è inteso indagare il valore delle suddette gittate al variare dell'angolo di lancio α .

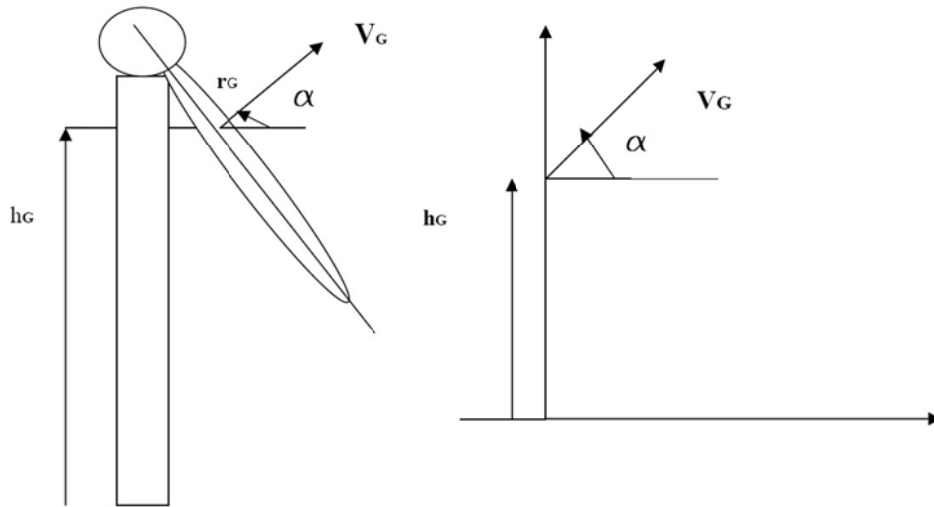
2. IPOTESI DI CALCOLO

Per il calcolo della massima gittata si considerano le seguenti ipotesi:

- Il moto del sistema considerato è quello di un sistema rigido non vincolato (modello che approssima la pala nel momento del distacco);
- Si ritengono trascurabili le forze ed il momento di resistenza dovute al mezzo in cui si svolge il moto (aria).

Si suppone che la pala si rompa nel punto di attacco al mozzo; nella posizione tale da avere una velocità periferica inclinata con angolo α rispetto ad un sistema di riferimento orizzontale passante per il baricentro e con asse verticale parallelo all'asse della torre; come si evince dalla figura successiva.





I dati geometrici e cinematici sui quali è basato il calcolo sono i seguenti:

- Altezza della torre **H = 115 m**
- Diametro del rotore **D = 170 m**
- Lunghezza della pala **L= 83 m**
- Distanza baricentro-centro mozzo **r_e = 27.6 m**
- Distanza baricentro-estremità pala **w_e = 55.4 m**
- Massima velocità di rotazione **n = 8.5 rpm/min**

3. CALCOLO DEI DATI FONDAMENTALI

Lo schema adottato per il calcolo è il seguente, avendo indicato con G il baricentro del sistema avremo:

r_G : raggio del baricentro

V_G : velocità periferica del baricentro



Prima di effettuare il calcolo della gittata, calcoliamo dei parametri che ci serviranno per il proseguo dello stesso.

3.1. Calcolo del baricentro r_G

Date le caratteristiche geometriche della pala, e considerata la distribuzione dei pesi lungo il profilo della stessa, possiamo ritenere con buona approssimazione che il baricentro sia posizionato ad un terzo rispetto alla lunghezza della pala, cioè:

$$r_G = L : 3 = 83 : 3 = 27.6 \text{ m}$$

Conseguentemente la distanza baricentro pala-centro mozzo w_G risulta essere pari a: **55.4 m**.

3.2. Calcolo della velocità periferica del baricentro V_G

La legge con cui varia la velocità periferica v_G , ossia il dato che utilizzeremo per il calcolo, ha un andamento che varia linearmente lungo il profilo della pala con il raggio per cui la velocità periferica del baricentro sarà data dal prodotto della velocità angolare ω per la distanza del baricentro dal centro del mozzo r_G :

$$v_G = \omega * r_G = 0.89 * 27.6 = 24.56 \text{ m/s}$$

dove

$$\omega = \frac{2 \pi n}{60} = \frac{2 * \pi * 8.5}{60} = 0.89 \text{ rad/s}$$

3.3. Calcolo di h_G

Il calcolo della proiezione del baricentro sull'asse verticale, viene valutato al variare dell'angolo di distacco α .

Il valore di h_G sarà quindi in funzione dell'altezza dell'intera torre meno il valore della proiezione di r_G sulla verticale ossia:



$$h_G = H - (r_G \cdot \cos \alpha)$$

4. CALCOLO DELLA GITTATA MASSIMA

Adesso siamo in grado di esprimere la legge del moto. Supponiamo di trovarci nel caso notevole di un proiettile non puntiforme.

Le equazioni che governano il moto sono rispettivamente la prima e la seconda equazione della dinamica:

1) $Mg = Mac$

2) $0 = I \frac{d\omega}{dt}$

Supponendo di concentrare tutto il peso nel centro di massa, il momento della forza peso è nullo, avendo scelto G come polo per il calcolo dei momenti.

Pertanto la seconda equazione ci dice che il corpo durante la traiettoria che percorre, si mette a girare indisturbato intorno al suo asse principale di inerzia.

La soluzione al problema ci viene allora dalla risoluzione della prima equazione:

Questa ci evidenzia che la pala si muoverà con il moto di un proiettile puntiforme, pertanto ne compirà il caratteristico moto parabolico.

Per calcolare l'equazione della traiettoria, bisogna proiettare le caratteristiche dinamiche sui tre assi, integrarle tenendo conto delle condizioni iniziali, (velocità del baricentro al momento del distacco), e con facili calcoli giungere al valore della gittata espresso dalla seguente formula:

$$\frac{V_G^2}{g} \sin \alpha \cdot \cos \alpha \left(1 \pm \sqrt{1 + \frac{2gh_G}{V_G^2 \sin^2 \alpha}} \right)$$



scegliendo ovviamente il risultato che ha senso fisicamente (il segno +) avremo al variare di α i seguenti valori:

α	X_{\max}
0	
1	104,71
2	105,76
3	106,79
4	107,80
5	108,79
6	109,75
7	110,70
8	111,61
9	112,50
10	113,36
11	114,20
12	114,99
13	115,76
14	116,49
15	117,18
16	117,84
17	118,54
18	119,02
19	119,55
20	120,04
21	120,47
22	120,86
23	121,20
24	121,49
25	121,72
26	121,90
27	122,02
28	122,09
29	122,09
30	122,04
31	121,92
32	121,74
33	121,30
34	121,19



35	120,82
36	120,38
37	119,87
38	119,29
39	118,65
40	117,93
41	117,14
42	116,28
43	115,35
44	114,34
45	113,27
46	112,12
47	110,89
48	109,59
49	108,22
50	106,78
51	105,26
52	103,67
53	102,01
54	100,28
55	98,47
56	96,60
57	94,65
58	92,64
59	90,55
60	88,40
61	86,18
62	83,90
63	81,55
64	79,14
65	76,67
66	74,13
67	71,54
68	68,89
69	66,19
70	63,43
71	60,62
72	57,76
73	54,85



74	51,89
75	48,89
76	45,85
77	42,76
78	39,64
79	36,48
80	33,29
81	30,06
82	26,81
83	23,53
84	20,22
85	16,89
86	13,54
87	10,18
88	6,79
89	3,40

Il valore della gittata nelle condizioni più gravose, si verifica con valore di α pari a **28°** al quale corrisponde una la distanza valutata a partire dalla base della torre, in cui cade il baricentro pari a **122.09 m**.

Nota la posizione di quest'ultimo, date le caratteristiche geometriche della pala, precedentemente valutate, si può calcolare il punto in cui cade il vertice della pala stessa.

Le possibilità contemplate sono due.

Supponendo di prendere in considerazione sempre quella più pericolosa, ossia quella in cui la pala cadendo si disponga con la parte più lontana dal baricentro verso l'esterno, **il vertice della pala cadrà a 177.49 m**.

5. CALCOLO DELLA GITTATA MASSIMA PER EVENTUALI FRAMMENTI DI PALA

In relazione alla sicurezza e alla pubblica incolumità, è opportuno anche conoscere la gittata massima di eventuali frammenti di pala aventi lunghezze seguenti:

- Frammento L = 10 m
- Frammento L = 5 m



- Frammento $L = 10$ m

Si riportano di seguito i calcoli teorici riferiti ai casi sopra menzionati.

Occorre precisare che per il calcolo della gittata massima nel caso di frammenti di varia lunghezza, restano valide le ipotesi citate in precedenza valide per il distacco accidentale dell'intera pala.

5.1. Frammento $L = 10$ m

I dati geometrici e cinematici sui quali è basato il calcolo sono i seguenti:

- Altezza della torre $H = 115$ m
- Diametro del rotore $D = 170$ m
- **Lunghezza del frammento di pala $L = 10$ m**
- Distanza baricentro-centro mozzo $r_G = 76.33$ m
- Distanza baricentro-estremità pala $w_G = 6.67$ m
- Massima velocità di rotazione $n = 8.5$ rpm/min

Lo schema adottato per il calcolo è il seguente, avendo indicato con G il baricentro del sistema avremo:

r_G : raggio del baricentro

V_G : velocità periferica del baricentro

Prima di effettuare il calcolo della gittata, calcoliamo dei parametri che ci serviranno per il proseguo dello stesso.

5.1.1. Calcolo del baricentro r_G

Date le caratteristiche geometriche della pala, e considerata la distribuzione dei pesi lungo il profilo della stessa, possiamo ritenere con buona approssimazione che il baricentro sia posizionato ad un terzo rispetto alla lunghezza del frammento, a cui va sommata la restante parte di pala, cioè:

$$r_G = L : 3 = 10 : 3 = 3.33 + 73 = 76.33 \text{ m}$$



Conseguentemente la distanza baricentro frammento-centro mozzo w_G risulta essere pari a: **6.67 m.**

5.1.2. Calcolo della velocità periferica del baricentro V_G

La legge con cui varia la velocità periferica v_G , ossia il dato che utilizzeremo per il calcolo, ha un andamento che varia linearmente lungo il profilo della pala con il raggio per cui la velocità periferica del baricentro sarà data dal prodotto della velocità angolare ω per la distanza del baricentro dal centro del mozzo r_G :

$$v_G = \omega * r_G = 0.89 * 76.33 = 67.93 \text{ m/s}$$

dove

$$\omega = \frac{2 \pi n}{60} = \frac{2 * \pi * 8.5}{60} = 0.89 \text{ rad/s}$$

5.1.3. Calcolo di h_G

Il calcolo della proiezione del baricentro sull'asse verticale, viene valutato al variare dell'angolo di distacco α .

Il valore di h_G sarà quindi in funzione dell'altezza dell'intera torre meno il valore della proiezione di r_G sulla verticale ossia:

$$h_G = H - (r_G * \cos \alpha)$$

5.1.4. Calcolo della gittata massima

Adesso siamo in grado di esprimere la legge del moto. Supponiamo di trovarci nel caso notevole di un proiettile non puntiforme.

Le equazioni che governano il moto sono rispettivamente la prima e la seconda equazione della dinamica:



3) $Mg = Mac$

4) $0 = I \frac{d\omega}{dt}$

Supponendo di concentrare tutto il peso nel centro di massa, il momento della forza peso è nullo, avendo scelto G come polo per il calcolo dei momenti.

Pertanto la seconda equazione ci dice che il corpo durante la traiettoria che percorre, si mette a girare indisturbato intorno al suo asse principale di inerzia.

La soluzione al problema ci viene allora dalla risoluzione della prima equazione:

Questa ci evidenzia che la pala si muoverà con il moto di un proiettile puntiforme, pertanto ne compirà il caratteristico moto parabolico.

Per calcolare l'equazione della traiettoria, bisogna proiettare le caratteristiche dinamiche sui tre assi, integrarle tenendo conto delle condizioni iniziali, (velocità del baricentro al momento del distacco), e con facili calcoli giungere al valore della gittata espresso dalla seguente formula:

$$\frac{V_G^2}{g} \sin \alpha \cdot \cos \alpha \left(1 \pm \sqrt{1 + \frac{2gh_G}{V_G^2 \sin^2 \alpha}} \right)$$

scegliendo ovviamente il risultato che ha senso fisicamente (il segno +) avremo al variare di α i seguenti valori:

α	x_{max}
1	199,0531
2	207,7728
3	216,8170
4	226,1665
5	235,7988
6	245,69
7	255,81
8	266,13



9	276,61
10	287,23
11	297,95
12	308,74
13	319,57
14	330,39
15	341,17
16	351,90
17	362,52
18	373,01
19	383,34
20	393,49
21	403,42
22	413,11
23	422,53
24	431,66
25	440,47
26	448,95
27	457,07
28	464,82
29	472,17
30	479,11
31	485,61
32	491,68
33	497,28
34	502,41
35	507,06
36	511,21
37	514,86
38	517,98
39	520,59
40	522,66
41	524,19
42	525,17
43	525,60
44	525,48
45	524,79
46	523,55
47	521,74



48	519,36
49	516,43
50	512,92
51	508,86
52	504,23
53	499,04
54	493,30
55	487,01
56	480,17
57	472,80
58	464,89
59	456,45
60	447,50
61	438,04
62	428,08
63	417,62
64	406,69
65	395,29
66	383,43
67	371,13
68	358,39
69	345,23
70	331,67
71	317,72
72	303,39
73	288,69
74	273,66
75	258,29
76	242,61
77	226,63
78	210,37
79	193,85
80	177,08
81	160,09
82	142,89
83	125,50
84	107,93
85	90,21
86	72,36



87	54,40
88	36,33
89	18,20

Il valore della gittata del frammento nelle condizioni più gravose, si verifica con valore di α pari a **43°** al quale corrisponde una la distanza valutata a partire dalla base della torre, in cui cade il baricentro pari a **459.27 m**.

Nota la posizione di quest'ultimo, date le caratteristiche geometriche della pala, precedentemente valutate, si può calcolare il punto in cui cade il vertice della pala stessa.

Le possibilità contemplate sono due.

Supponendo di prendere in considerazione sempre quella più pericolosa, ossia quella in cui la pala cadendo si disponga con la parte più lontana dal baricentro verso l'esterno, **il vertice della pala cadrà a 465.94 m**.

5.2. Frammento $L=5\text{ m}$

I dati geometrici e cinematici sui quali è basato il calcolo sono i seguenti:

- Altezza della torre **H = 115 m**
- Diametro del rotore **D = 170 m**
- **Lunghezza del frammento di pala L= 5 m**
- Distanza baricentro-centro mozzo **$r_G = 79.66\text{ m}$**
- Distanza baricentro-estremità pala **$w_G = 3.33\text{ m}$**
- Massima velocità di rotazione **n = 8.5 rpm/min**

Lo schema adottato per il calcolo è il seguente, avendo indicato con G il baricentro del sistema avremo:

r_G : raggio del baricentro



V_G : velocità periferica del baricentro

Prima di effettuare il calcolo della gittata, calcoliamo dei parametri che ci serviranno per il proseguo dello stesso.

5.2.1. Calcolo del baricentro r_G

Date le caratteristiche geometriche della pala, e considerata la distribuzione dei pesi lungo il profilo della stessa, possiamo ritenere con buona approssimazione che il baricentro sia posizionato ad un terzo rispetto alla lunghezza del frammento, a cui va sommata la restante parte di pala, cioè:

$$r_G = L : 3 = 5 : 3 = 1.66 + 78 = 79.66 \text{ m}$$

Conseguentemente la distanza baricentro frammento-centro mozzo **w_G** risulta essere pari a: **3.33 m**.

5.2.2. Calcolo della velocità periferica del baricentro V_G

La legge con cui varia la velocità periferica **v_G**, ossia il dato che utilizzeremo per il calcolo, ha un andamento che varia linearmente lungo il profilo della pala con il raggio per cui la velocità periferica del baricentro sarà data dal prodotto della velocità angolare **ω** per la distanza del baricentro dal centro del mozzo **r_G**:

$$v_G = \omega * r_G = 0.89 * 79.66 = 70.9 \text{ m/s}$$

dove

$$\omega = \frac{2 \pi n}{60} = \frac{2 * \pi * 8.5}{60} = 0.89 \text{ rad/s}$$

5.2.3. Calcolo di h_G

Il calcolo della proiezione del baricentro sull'asse verticale, viene valutato al variare dell'angolo di distacco **α**.



Il valore di h_G sarà quindi in funzione dell'altezza dell'intera torre meno il valore della proiezione di r_G sulla verticale ossia:

$$h_G = H - (r_G \cdot \cos \alpha)$$

5.2.4. Calcolo della gittata massima

Adesso siamo in grado di esprimere la legge del moto. Supponiamo di trovarci nel caso notevole di un proiettile non puntiforme.

Le equazioni che governano il moto sono rispettivamente la prima e la seconda equazione della dinamica:

$$5) \quad M\mathbf{g} = M\mathbf{a}_G$$

$$6) \quad \mathbf{0} = I \frac{d\boldsymbol{\omega}}{dt}$$

Supponendo di concentrare tutto il peso nel centro di massa, il momento della forza peso è nullo, avendo scelto G come polo per il calcolo dei momenti.

Pertanto la seconda equazione ci dice che il corpo durante la traiettoria che percorre, si mette a girare indisturbato intorno al suo asse principale di inerzia.

La soluzione al problema ci viene allora dalla risoluzione della prima equazione:

Questa ci evidenzia che la pala si muoverà con il moto di un proiettile puntiforme, pertanto ne compirà il caratteristico moto parabolico.

Per calcolare l'equazione della traiettoria, bisogna proiettare le caratteristiche dinamiche sui tre assi, integrarle tenendo conto delle condizioni iniziali, (velocità del baricentro al momento del distacco), e con facili calcoli giungere al valore della gittata espresso dalla seguente formula:

$$\frac{V_G^2}{g} \sin \alpha \cdot \cos \alpha \left(1 \pm \sqrt{1 + \frac{2gh_G}{V_G^2 \sin^2 \alpha}} \right)$$



scegliendo ovviamente il risultato che ha senso fisicamente (il segno +) avremo al variare di α i seguenti valori:

α	X_{max}
1	199,3781
2	208,9407
3	218,8983
4	229,2278
5	239,9018
6	250,89
7	262,16
8	273,66
9	285,38
10	297,25
11	309,25
12	321,34
13	333,46
14	345,59
15	357,69
16	369,71
17	381,62
18	393,38
19	404,97
20	416,34
21	427,48
22	438,34
23	448,91
24	459,15
25	469,04
26	478,55
27	487,67
28	496,37
29	504,63
30	512,44
31	519,77
32	526,61
33	532,94
34	538,75
35	544,03



36	548,76
37	552,94
38	556,54
39	559,57
40	562,02
41	563,87
42	565,12
43	565,77
44	565,81
45	565,23
46	564,04
47	562,24
48	559,81
49	556,77
50	553,11
51	548,83
52	543,94
53	538,44
54	532,33
55	525,63
56	518,32
57	510,43
58	501,96
59	492,91
60	483,30
61	473,13
62	462,41
63	451,17
64	439,39
65	427,11
66	414,33
67	401,06
68	387,32
69	373,12
70	358,49
71	343,42
72	327,95
73	312,08
74	295,83



75	279,23
76	262,28
77	245,02
78	227,44
79	209,58
80	191,46
81	173,09
82	154,49
83	135,69
84	116,70
85	97,54
86	78,24
87	58,81
88	39,28
89	19,67

Il valore della gittata nelle condizioni più gravose, si verifica con valore di α pari a **44°** al quale corrisponde una la distanza valutata a partire dalla base della torre, in cui cade il baricentro pari a **491.14 m**.

Nota la posizione di quest'ultimo, date le caratteristiche geometriche della pala, precedentemente valutate, si può calcolare il punto in cui cade il vertice della pala stessa.

Le possibilità contemplate sono due.

Supponendo di prendere in considerazione sempre quella più pericolosa, ossia quella in cui la pala cadendo si disponga con la parte più lontana dal baricentro verso l'esterno, **il vertice della pala cadrà a 494.47 m**.

5.3. Frammento $L=1$ m

I dati geometrici e cinematici sui quali è basato il calcolo sono i seguenti:

- Altezza della torre **H = 115 m**
- Diametro del rotore **D = 170 m**



- **Lunghezza del frammento di pala L= 1 m**
- Distanza baricentro-centro mozzo $r_G = 82.33 \text{ m}$
- Distanza baricentro-estremità pala $w_G = 0.66 \text{ m}$
- Massima velocità di rotazione $n = 8.5 \text{ rpm/min}$

Lo schema adottato per il calcolo è il seguente, avendo indicato con G il baricentro del sistema avremo:

r_G : raggio del baricentro

V_G : velocità periferica del baricentro

Prima di effettuare il calcolo della gittata, calcoliamo dei parametri che ci serviranno per il proseguo dello stesso.

5.3.1. Calcolo del baricentro r_G

Date le caratteristiche geometriche della pala, e considerata la distribuzione dei pesi lungo il profilo della stessa, possiamo ritenere con buona approssimazione che il baricentro sia posizionato ad un terzo rispetto alla lunghezza del frammento, a cui va sommata la restante parte di pala, cioè:

$$r_G = L : 3 = 1 : 3 = 0.33 + 82 = 82.33 \text{ m}$$

Conseguentemente la distanza baricentro frammento-centro mozzo w_G risulta essere pari a: **0.67 m**.

5.3.2. Calcolo della velocità periferica del baricentro V_G

La legge con cui varia la velocità periferica v_G , ossia il dato che utilizzeremo per il calcolo, ha un andamento che varia linearmente lungo il profilo della pala con il raggio per cui la velocità periferica del baricentro sarà data dal prodotto della velocità angolare ω per la distanza del baricentro dal centro del mozzo r_G :

$$v_G = \omega * r_G = 0.89 * 82.33 = 73.27 \text{ m/s}$$



dove

$$\omega = \frac{2 \pi n}{60} = \frac{2 * \pi * 8.5}{60} = 0.89 \text{ rad/s}$$

5.3.3. Calcolo di h_G

Il calcolo della proiezione del baricentro sull'asse verticale, viene valutato al variare dell'angolo di distacco α .

Il valore di h_G sarà quindi in funzione dell'altezza dell'intera torre meno il valore della proiezione di r_G sulla verticale ossia:

$$h_G = H - (r_G * \cos \alpha)$$

5.3.4. Calcolo della gittata massima

Adesso siamo in grado di esprimere la legge del moto. Supponiamo di trovarci nel caso notevole di un proiettile non puntiforme.

Le equazioni che governano il moto sono rispettivamente la prima e la seconda equazione della dinamica:

$$7) \quad M\mathbf{g} = M\mathbf{a}_G$$

$$8) \quad 0 = I \frac{d\omega}{dt}$$

Supponendo di concentrare tutto il peso nel centro di massa, il momento della forza peso è nullo, avendo scelto G come polo per il calcolo dei momenti.

Pertanto la seconda equazione ci dice che il corpo durante la traiettoria che percorre, si mette a girare indisturbato intorno al suo asse principale di inerzia.

La soluzione al problema ci viene allora dalla risoluzione della prima equazione:

Questa ci evidenzia che la pala si muoverà con il moto di un proiettile puntiforme, pertanto ne compirà il caratteristico moto parabolico.



Per calcolare l'equazione della traiettoria, bisogna proiettare le caratteristiche dinamiche sui tre assi, integrarle tenendo conto delle condizioni iniziali, (velocità del baricentro al momento del distacco), e con facili calcoli giungere al valore della gittata espresso dalla seguente formula:

$$\frac{V_G^2}{g} \sin \alpha \cdot \cos \alpha \left(1 \pm \sqrt{1 + \frac{2gh_G}{V_G^2 \sin^2 \alpha}} \right)$$

scegliendo ovviamente il risultato che ha senso fisicamente (il segno +) avremo al variare di α i seguenti valori:

α	x_{max}
1	198,8244
2	209,0982
3	219,8325
4	231,0003
5	242,5691
6	254,50
7	266,76
8	279,30
9	292,07
10	305,03
11	318,13
12	331,33
13	344,58
14	357,83
15	371,04
16	384,17
17	397,18
18	410,03
19	422,68
20	435,11
21	447,26
22	459,12
23	470,65
24	481,83
25	492,63



26	503,02
27	512,97
28	522,48
29	531,51
30	540,04
31	548,07
32	555,56
33	562,50
34	568,88
35	574,69
36	579,91
37	584,53
38	588,54
39	591,92
40	594,68
41	596,80
42	598,28
43	599,11
44	599,28
45	598,80
46	597,66
47	595,85
48	593,39
49	590,26
50	586,47
51	582,02
52	576,91
53	571,15
54	564,74
55	557,69
56	550,00
57	541,68
58	532,74
59	523,18
60	513,02
61	502,26
62	490,93
63	479,01
64	466,54



65	453,53
66	439,98
67	425,91
68	411,34
69	396,28
70	380,75
71	364,76
72	348,34
73	331,49
74	314,24
75	296,61
76	278,62
77	260,28
78	241,62
79	222,65
80	203,39
81	183,88
82	164,12
83	144,15
84	123,97
85	103,62
86	83,12
87	62,48
88	41,73
89	20,90

Il valore della gittata nelle condizioni più gravose, si verifica con valore di α pari a **44°** al quale corrisponde una la distanza valutata a partire dalla base della torre, in cui cade il baricentro pari a **517.95 m.**

Nota la posizione di quest'ultimo, date le caratteristiche geometriche della pala, precedentemente valutate, si può calcolare il punto in cui cade il vertice della pala stessa.

Le possibilità contemplate sono due.

Supponendo di prendere in considerazione sempre quella più pericolosa, ossia quella in cui la pala cadendo si disponga con la parte più lontana dal baricentro verso l'esterno, **il vertice della pala cadrà a 518.62 m.**



6. CONSIDERAZIONI

Nel corso della presente relazione è stata valutata la massima distanza (gittata) che una pala di un aerogeneratore con H hub pari a 115 m e rotore pari a 170 m potrebbe compiere, nell'ipotesi di improvviso distacco dal punto di serraggio sul mozzo, punto maggiormente sollecitato in quanto costituisce il collegamento della pala al rotore.

Nei calcoli, il moto del sistema è stato assimilato ad un moto di tipo irrotazionale, ipotizzando che tutto il peso della pala sia concentrato sul suo centro di massa.

Sono stati trascurati gli effetti del vento e l'attrito dell'aria.

Sulla base di queste ipotesi, del tutto ipotetiche e teoriche, è stato determinato un valore della gittata massima del baricentro pari a **122.09 m**, corrispondente ad un angolo di lancio di **28°**.

Nota la posizione di quest'ultimo, date le caratteristiche geometriche della pala, si è calcolato il punto in cui cadrà il vertice della pala stessa, ovvero nella situazione peggiore **il vertice della pala cadrà** ad una distanza massima dall'asse della turbina pari a **177.49 m**.





Figura 1 - Gittata massima della pala in caso di distacco - planimetria

Dalla mappa sopra riportata si evince che all'interno dell'area sopra determinata non ricadono recettori sensibili.

Alla luce delle considerazioni sopra esposte si può affermare che la realizzazione delle turbine nelle aree individuate non costituirebbe pericolo per la pubblica incolumità in caso di distacco di pala dal mozzo del rotore.



In merito al caso di distacco improvviso di un frammento di pala sono stati ottenuti i seguenti risultati teorici:

Lunghezza Frammento (m)	α	Gittata (m)
10	43	459,27
5	44	491,14
1	44	517,95

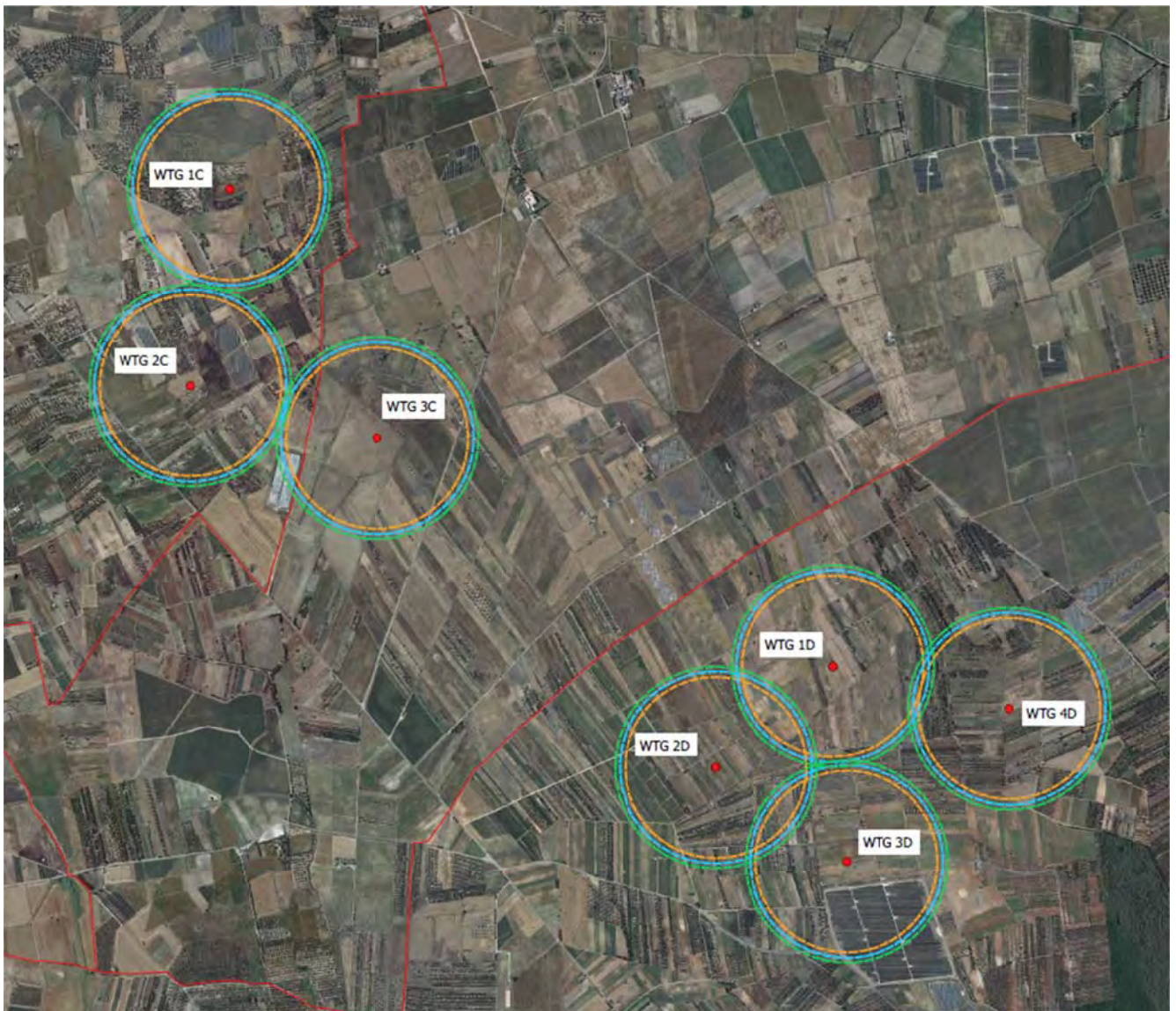


Figura 2 - Gittata massima dei frammenti - planimetria



Si evidenzia che l'ipotesi di distacco di un frammento della pala è attribuibile alla remota ipotesi in cui la turbina, in particolare il rotore venga colpito da un fulmine che riesca ad intaccare l'integrità di una pala. L'evento atmosferico in sé ha una probabilità di accadimento che va sommata alla probabilità di riuscire a danneggiare la pala provocandone un frammento che a sua volta potrebbe allontanarsi dal sito di ubicazione della turbina. Alla luce di quanto esposto si evidenzia che l'analisi teorica e il calcolo effettuato non prendono in considerazione la complessità aerodinamica dell'evento reale che ha numerose variabili e combinazioni possibili: le forze di resistenza viscosa, le azioni resistive del vento ed il moto di rotazione complesso dovuto al profilo aerodinamico della pala/frammento-di-pala, si oppongono al moto e riducono il tempo e la distanza di volo.

Inoltre per quanto riguarda le forze di tipo aerodinamico e relativi momenti, queste agiranno sulla pala/sezione-di-pala influenzando i movimenti rotatori in fase di volo oltre che il tempo di volo.

Il tempo di volo generalmente è determinato:

- dalla componente verticale della velocità iniziale posseduta dalla pala/sezione di pala immediatamente dopo il distacco, in corrispondenza del suo punto baricentrico;
- dalla posizione rispetto al suolo;
- dall'accelerazione verticale;
- dalle forze di attrito agenti sulla pala/sezione di pala stessa.

Il tempo di volo che si deduce da tali considerazioni è utilizzato successivamente per il calcolo della distanza.

La distanza orizzontale percorsa nella fase di volo è quindi determinata:

- dalla componente orizzontale della velocità immediatamente dopo il distacco;
- dalla velocità del vento nel momento del distacco;
- dalle forze di attrito che agiscono sulla pala/sezione-di-pala in volo;
- dal tempo di volo.





Figura 3 – Esempio di pala colpita da un fulmine

In merito alla **gittata massima di un frammento di pala**, quindi, si ribadisce che trattasi di un **caso di calcolo puramente teorico**, in quanto come già evidenziato, sono numerose le variabili fisiche che il calcolo teorico non prende in considerazione. Inoltre altre ditte costruttrici, ad esempio la VESTAS, hanno condotto studi sperimentali in merito alla gittata massima in caso di distacco dell'intera pala e nel caso della *ROTTURA (APERTURA) DELL'ESTREMITÀ DI PALA* in concomitanza di fulminazioni di natura atmosferica (*Rif. Doc. Calcolo della traiettoria di una pala eolica in condizioni nominali di funzionamento Rev. 13 – 07/03/2014*).

Lo studio menzionato riporta le seguenti conclusioni:

*“Eventuali residui o frammenti di guscio dovuti a un evento ceraunico **hanno dimensioni e pesi così esigui da non permettere valutazioni circa eventuali traiettorie e gittate**. Queste sono comunque determinate quasi esclusivamente dal trasporto degli stessi ad opera del vento.”.*

Si allega documento VESTAS di riferimento.

Si ribadisce che i **risultati ottenuti sono puramente teorici** e non prendono in considerazione le forze di attrito in gioco che ridurrebbero sensibilmente i valori ottenuti.

7. ALLEGATI

ALL.1 – Cartografia gittata massima della pala

ALL.2 – Cartografia gittata massima dei frammenti di pala

ALL.3 – Documentazione VESTAS





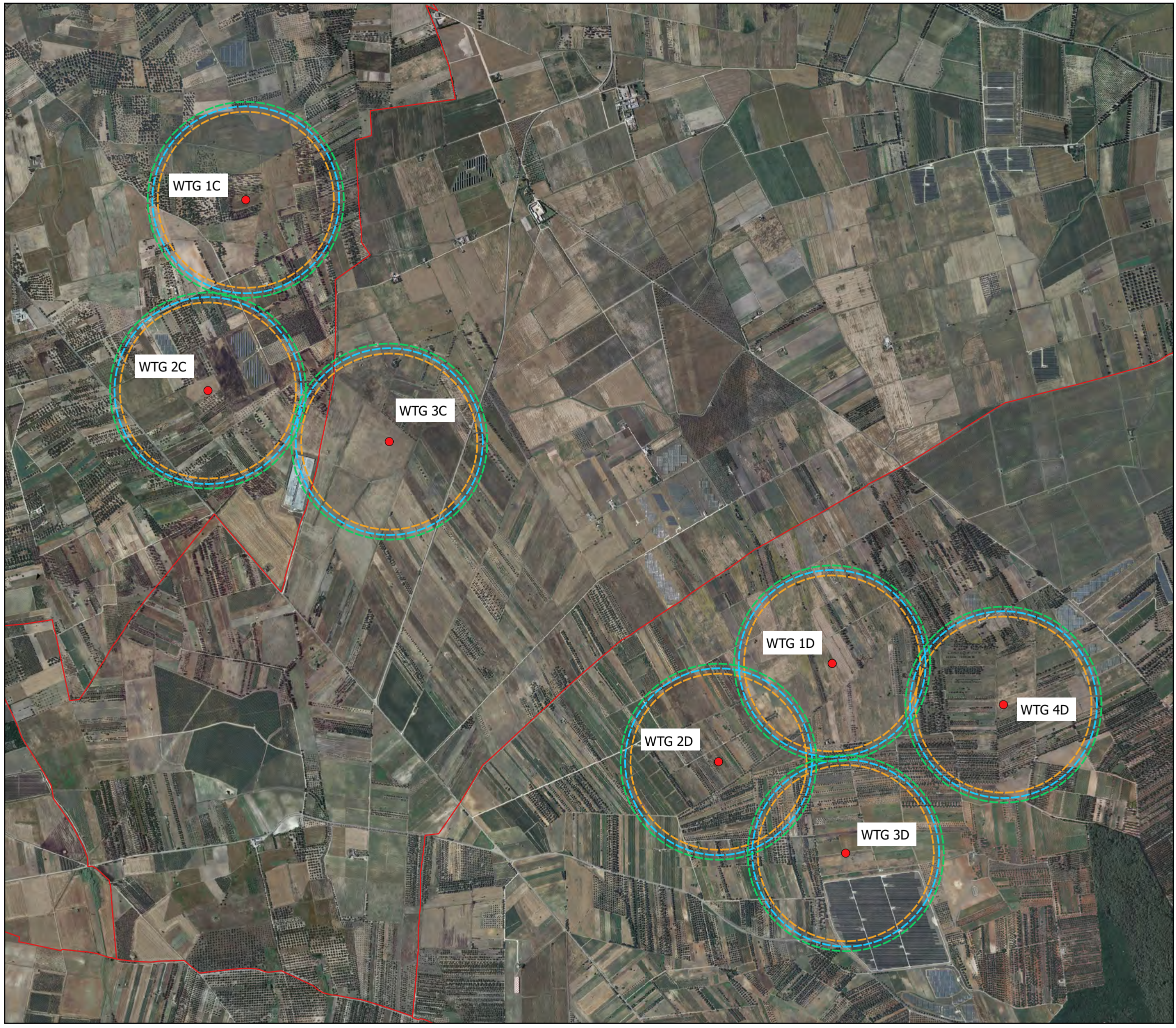
Legenda
● WTG ENIT
■ GITTATA MASSIMA

SCALA 1:20000

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO
COSTITUITO DA 7 TURBINE AVENTI UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 42 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA
REALIZZARSI NEI COMUNI DI BRINDISI, MESAGNE E CELLINO SAN MARCO

Allegati Grafici
GITTATA MASSIMA DI UNA PALA IN CASO DI ROTTURA

ALL 1



- Legenda**
- WTG ENIT
 - GITTATA MASSIMA FRAMMENTO L=1m
 - GITTATA MASSIMA FRAMMENTO L= 5m
 - GITTATA MASSIMA FRAMMENTO L=10m

SCALA 1:20000












PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO
 COSTITUITO DA 7 TURBINE AVENTI UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 42 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA
 REALIZZARSI NEI COMUNI DI BRINDISI, MESAGNE E CELLINO SAN MARCO

Allegati Grafici
GITTATA MASSIMA IN CASO DI ROTTURA DI FRAMMENTI DI PALA

ALL 2



COMUNI di BRINDISI, MESAGNE E CELLINO SAN MARCO

<p>Proponente</p>	<p>EN. IT SRL Verona (VR), Via Francia 21/C, 37135 C.F. /IVA 04642500237 Telefono 0972 237126 - E-mail: amministrazione@enitgroup.eu</p>				
<p>Progettazione</p>	<p>Ing. Fabio Domenico Amico Via Milazzo, 17 - 40121 Bologna E-Mail: f.amico@readvisor.eu</p>  	<p>Studio Ambientali e Paesaggistico</p>	<p>ATECH srl Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari E-Mail: atechsrl@libero.it</p>  		
<p>Studio Incidenza Ambientale Flora fauna ed ecosistema</p>	<p>ATECH srl Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari E-Mail: atechsrl@libero.it</p>  	<p>Studio Acustico</p>	<p>ATECH srl Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari E-Mail: atechsrl@libero.it</p>  		
<p>Studio Archeologico</p>	<p>dott.ssa Adele BARBIERI Via Piave, 21 - 73059 UGENTO E-Mail: info@arcestudio.com</p>	<p>Studio idraulico</p>	<p>ATECH srl Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari E-Mail: atechsrl@libero.it</p>  		
<p>Studio Geologico</p>	<p>dott. geol. Michele VALERIO Residence "Palium" - C.da Auricarro 70027 Palo del Colle (BA) E-Mail: va.michele@libero.it</p> 				
<p>Opera</p>	<p>Impianto Eolico composto da n.7 aerogeneratori per una potenza complessiva di 42 MW nei Comuni di Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco (BR)</p>				
<p>Oggetto</p>	<p>Folder: Nome Elaborato: W389EX4_DocumentazioneSpecialistica_02 Descrizione Elaborato: Relazione di studio acustico - Integrazione</p>				
<p>01</p>	<p>Maggio 2020</p>	<p>Documentazione Integrativa</p>	<p>B.B.</p>	<p>O.T.</p>	<p>O.T.</p>
<p>00</p>	<p>Dicembre 2019</p>	<p>Emissione per progetto definitivo</p>	<p>B.B.</p>	<p>O.T.</p>	<p>O.T.</p>
<p>Rev.</p>	<p>Data</p>	<p>Oggetto della revisione</p>	<p>Elaborazione</p>	<p>Verifica</p>	<p>Approvazione</p>
<p>Scala:</p>					
<p>Formato:</p>	<p>Codice Pratica W389EX4</p>				

1.PREMESSA	2
2.NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
2.1. VALUTAZIONE DEI LIVELLI DI RUMORE DI IMMISSIONE (L. 447/95, ART. 2 COMMA 3)	5
2.2. PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA COMUNALE	6
3.MECCANISMI DI GENERAZIONE DEL RUMORE DELLE TURBINE EOLICHE.....	9
3.1. RUMORI DI ORIGINE MECCANICA	9
3.2. RUMORE AERODINAMICO	10
3.3. GLI INFRASUONI	11
4.DESCRIZIONE DEL PROGETTO ED INQUADRAMENTO.....	11
5.ANALISI DELLE SORGENTI IN PROGETTO.....	16
5.1. SCHEDA TECNICA DELLA SORGENTE	19
6.VALUTAZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO.....	21



1. PREMESSA

Il presente documento fa seguito alla richiesta di integrazioni del Comune di Mesagne trasmessa con nota Prot. n. 9936 del 10/04/2020 e recepita al protocollo del *Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare Direzione Generale per le Valutazioni e Autorizzazioni ambientali* al n. 26003 del 10/04/2020.

In particolare, la suddetta nota fa presente che:

non viene considerata eventuale interferenza acustica e cumulativa con altro parco eolico di progetto ubicato nelle immediate vicinanze denominato "Mondo Nuovo" Codice procedura (ID_VIP/ID_MATTM) 4819.

Pertanto, la presente relazione, che integra e sostituisce la precedente, ha lo scopo di analizzare l'impatto acustico del progetto relativo all'**impianto eolico di potenza complessiva di 42 MW, da ubicarsi nei Comuni di Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco in provincia di Brindisi, considerando anche la presenza dell'impianto eolico di progetto denominato "Mondo Nuovo"**.

La società proponente è la **EN.IT Srl**, con sede legale in Verona alla Via Francia n. 21/C.

La disposizione delle turbine eoliche è stata valutata tenendo in considerazione sia la componente paesaggistica e ambientale (minore impatto ambientale) che quella tecnica (migliore resa energetica a parità di costi dell'impianto).

In particolare al fine di determinare la presenza di elementi caratteristici del paesaggio agrario e stabilirne la compatibilità con le opere in progetto sarà individuata ai sensi del punto 4.3.3 delle Istruzioni Tecniche del R.R. n. 24 del 30 dicembre 2010 un'area di indagine di 500 m nelle immediate vicinanze di ciascun impianto.



2. Normativa di riferimento

In Italia sono da alcuni anni operanti specifici provvedimenti legislativi destinati ad affrontare il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno. La disciplina in materia di lotta contro il rumore precedentemente al 1991 era affidata ad una serie eterogenea di norme a carattere generale (art. 844 del Codice Civile, art. 659 del Codice Penale, art. 66 del Testo Unico Leggi di Pubblica Sicurezza), che tuttavia non erano accompagnate da una normativa tecnica che consentisse di applicare le prescrizioni stesse.

Con il DPCM 1 Marzo 1991 il Ministero dell'Ambiente, in virtù delle competenze generali in materia di inquinamento acustico assegnategli dalla Legge 249/1986, di concerto con il Ministero della Sanità, ha promulgato una Legge che disciplina i rumori e sottopone a controllo l'inquinamento acustico, in attuazione del DPR 616/1977 e della Legge 833/1978.

Attualmente è necessario fare riferimento al DPCM 1/3/91, alla Legge Quadro sul rumore del 26/10/95 n° 447, al DPCM 14/11/97, al D.M. 16/3/1998 sulle tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico, al DPR del 18/11/98 n° 459 sul rumore prodotto dalle infrastrutture ferroviarie.

Il Quadro Normativo di riferimento è sintetizzato di seguito.

DPCM 10 agosto 1988, n. 377 "Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'art.6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, recante l'istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale";

DPCM 27 dicembre 1988 " Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988, n. 377", attinenti allo studio di impatto ambientale provocato dalle opere che devono essere realizzate e alla caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione alle modifiche da queste prodotte;

DPCM 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi, e nell'ambiente esterno" per quanto concerne i limiti di accettabilità dei livelli sonori;

Legge 26 Ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", per quanto riguarda i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico;



D.P.C.M. 14 Novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";

D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"

quest'ultimo fissa i criteri del monitoraggio acustico.**D.P.R. 18/11/98 n. 459** - "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario"

D.M. Ambiente 29/11/00 - "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore"

Nel D.P.C.M. 14/11/1997 e s.m.i. sono indicati la suddivisione in classi del territorio comunale secondo le definizioni del DPCM 1 marzo 1991 e i valori limiti di rumorosità di seguito riportati rispettivamente nelle Tabella 1 e 2.

1. classe I , aree particolarmente protette: aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione, comprendenti le aree ospedaliere, le aree scolastiche, le aree destinate al riposo e allo svago, le aree residenziali rurali, le aree di particolare interesse urbanistico, le aree di parco;
2. classe II , aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali;
3. classe III , aree di tipo misto: aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;
4. classe IV , aree di intensa attività umana: aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali, artigianali e uffici; aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, aree portuali, aree con limitata presenza di piccole industrie;
5. classe V , aree prevalentemente industriali: aree miste interessate prevalentemente da attività industriali, con presenza anche di insediamenti abitativi e attività di servizi;
6. classe VI , aree esclusivamente industriali: aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella 1: Suddivisione del territorio in classi acustiche



CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	LEQ [dB(A)]	LEQ [dB(A)]
	PERIODO DIURNO	PERIODO NOTTURNO
I. aree particolarmente protette	50	40
II. aree prevalentemente residenziali	55	45
III. aree di tipo misto	60	50
IV. aree di intensa attività umana	65	55
V. aree prevalentemente industriali	70	60
VI. aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 2: Limiti acustici per ogni classe di destinazione (Tab. C -D.P.C.M.14.11.97)

2.1. Valutazione dei Livelli di Rumore di Immissione (L. 447/95, art. 2 comma 3)

Per la valutazione del livello di rumore rilevato all'esterno in Comuni provvisti di piano di zonizzazione acustica si applica il confronto con i limiti assoluti della tabella C del D.P.C.M. 14/11/97.

Si identifica il limite prescritto dalla tabella C del decreto 14/11/97 per la classe di destinazione di uso del territorio cui appartiene il sito in esame.

Si misura il livello continuo equivalente $L_{Aeq,TR}$ (rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti riferito al tempo di riferimento (T_R), e lo si *confronta con i limiti di legge*.

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	LEQ [dB(A)]	LEQ [dB(A)]
	PERIODO DIURNO	PERIODO NOTTURNO
I. aree particolarmente protette	50	40
II. aree prevalentemente residenziali	55	45
III. aree di tipo misto	60	50
IV. aree di intensa attività umana	65	55
V. aree prevalentemente industriali	70	60
VI. aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 3: DPCM 14/11/97 - Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A)



Per quanto riguarda invece la valutazione del livello di rumore rilevato all'esterno in Comuni sprovvisti di piano di zonizzazione acustica, in attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla tabella su indicata, si applicano per tutte le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di accettabilità:

ZONIZZAZIONE	LIMITE DIURNO Leq in dB(A)	LIMITE NOTTURNO Leq in dB(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 4: Limiti di accettabilità art. 6 D.P.C.M. 1/03/1991

2.2. Piano di zonizzazione acustica comunale

Il Comune di Brindisi (BR) ha provveduto alla classificazione del territorio comunale in zone acusticamente omogenee secondo quanto sancito dalla Legge Quadro sull'inquinamento Acustico, n. 447/95.

Il DPCM 14.11.97, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera a) della legge 26 ottobre 1995, n. 447, ha poi determinato i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, di cui all'art. 2, comma 1, lettere e), f), g) ed h); comma 2; comma 3, lettere a) e b), della stessa legge. Successivamente la Regione Puglia ha promulgato la L.R. n. 3/2002, con la quale ha dettato le norme di indirizzo "*per la tutela dell'ambiente esterno e abitativo, per la salvaguardia della salute pubblica da alterazioni conseguenti all'inquinamento acustico proveniente da sorgenti sonore fisse o mobili, e per la riqualificazione ambientale*", in attuazione della Legge Quadro n.447/95.



Secondo quanto stabilito dalla L.R. n.3/2002 “la zonizzazione acustica del territorio comunale, vincolandone l'uso e le modalità di sviluppo, ha rilevanza urbanistica e va realizzata dai Comuni coordinando gli strumenti urbanistici già adottati con le linee guida di cui alla presente normativa”

Per quanto detto fino ad ora, la classificazione in zone acustiche costituisce la base di partenza per qualsiasi attività finalizzata alla riduzione dei livelli di rumore, sia esistenti, che prevedibili, pertanto risulta necessario riferirsi ad essa nella previsione di qualsiasi modificazione del territorio.

Sovrapponendo l'area in cui si prevede di realizzare l'impianto sulle nuove mappature acustiche approvate in variante al Piano di Zonizzazione Acustica comunale, con delibera di G.P. n. 56 del 12.04.2012, si evince come **l'impianto da realizzare sarà ubicato in zona agricola di classe III (tipo misto).**



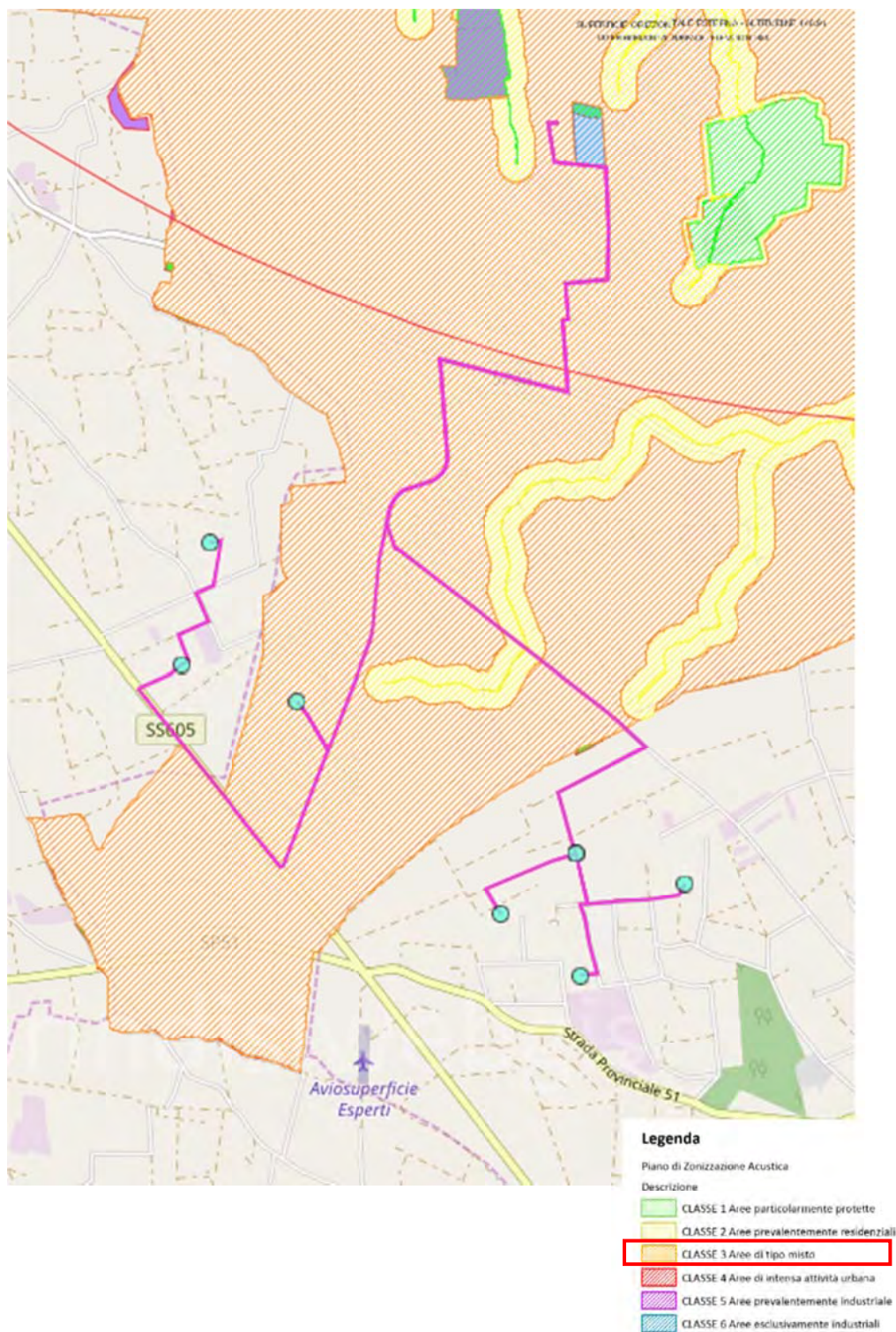


Fig. 2-1: Stralcio TAV_Vr_rev_02a_Zonizzazione_Acustica_2011 – Fonte SIT Comune di Brindisi



Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Le aree tipicamente agricole infatti, sono state classificate in variante come aree di classe III, proprio in virtù del fatto che l'utilizzo dei mezzi opportuni nelle diverse fasi dell'attività non può consentire il rispetto dei limiti di una classe I, così come era stato previsto invece dall'atto di pianificazione approvato.

3. Meccanismi di generazione del rumore delle turbine eoliche

Per quanto riguarda il rumore prodotto dalle turbine eoliche, studi della BWEA (British Wind Energy Association - House of Lords Select Committee on the European Communities, 12th Report, Session 1998-99, Electricity from Renewables HL Paper 78) hanno mostrato che a distanza di qualche centinaia di metri questo è sostanzialmente poco distinguibile dal rumore di fondo; comunque, il vento che si insinua tra le pale del rotore produce un sottofondo che non è più quello naturale, tanto più avvertibile quanto il luogo prescelto è meno antropizzato e quindi molto silenzioso, soprattutto nel corso del periodo notturno.

Il rumore generato da una turbina eolica è dovuto a fenomeni aerodinamici, legati ai fenomeni di interazione tra il vento e le pale, e meccanici, legati ai fenomeni di attrito generati nel rotore e nel sistema di trasmissione del generatore.

3.1. Rumori di origine meccanica

I rumori di origine meccanica provengono dal movimento relativo dei componenti meccanici con conseguente reazione dinamica fra loro.

Essi sono causati quindi da:

- Moltiplicatore di giri



- Generatore
- Azionamenti del meccanismo di imbardata (yaw control)
- Ventilatori
- Apparecchiature ausiliarie (per esempio, la parte idraulica).

Poiché il suono emesso è associato con la rotazione di materiale meccanico ed elettrico, esso tende ad essere di tipo tonale, anche se può avere una componente a banda larga.

Il mozzo, il rotore e la torre possono fungere da altoparlanti, trasmettendo ed irradiando la vibrazione. Il percorso di trasmissione del rumore può essere di tipo air-borne, nel caso sia direttamente propagato nell'aria dalla superficie o dalla parte interna del componente; oppure di tipo strutturale se è trasmesso lungo altri componenti strutturali prima che sia irradiato nell'aria.

3.2. Rumore aerodinamico

Il rumore a banda larga aerodinamico è la componente più importante delle emissioni acustiche di un aerogeneratore ed è generato dall'impatto del flusso di aria con le pale.

Si presentano complessi fenomeni di flusso, ciascuno dei quali in grado di generare uno specifico rumore. Il rumore aerodinamico aumenta generalmente con la velocità del rotore. I vari meccanismi aerodinamici di generazione dei rumori sono divisi in tre gruppi: [Wagner, ed altri,1996].

- Rumore a bassa frequenza: Il rumore aerodinamico nella parte a bassa frequenza dello spettro è generato quando la pala rotante ha dei cedimenti di portanza dovuti alle separazioni di flusso intorno alle torri sottovento oppure a repentini cambiamenti della velocità del vento o ancora a turbolenze di scia delle altre pale.
- Rumore generato dalle turbolenze: dipende dalla turbolenza atmosferica che provoca fluttuazioni localizzate di pressione intorno alla pala.
- Rumore generato dal profilo alare: è il rumore generato dalla corrente d'aria lungo la superficie del profilo alare, tipicamente di natura a banda larga, ma possono generarsi anche componenti tonali dovute a spigoli smussati, correnti d'aria su fessure o fori.



3.3. Gli infrasuoni

Tale fenomeno riguarda le turbine con i rotori sottovento, ormai sempre più rare, in quanto la soluzione del rotore sopravvento si è rivelata molto più vantaggiosa sotto diversi aspetti. I moderni rotori sopravvento emettono essenzialmente in banda larga, con un buon contenuto a bassa frequenza e un ridotto contenuto di infrasuoni. Il caratteristico rumore di "swishing" è causato da una modulazione di ampiezza delle alte frequenze generate dalle turbolenze sulla punta della pala, e non contiene frequenze basse come potrebbe sembrare.

In ogni caso, le turbine possono essere progettate e realizzate con una serie di accorgimenti tali da minimizzare il rumore meccanico, ad esempio:

- prevedere una rifinitura speciale dei denti degli ingranaggi,
- progettare la struttura della torre in maniera tale da impedire al massimo la trasmissione,
- utilizzare ventilatori a bassa velocità,
- installare componenti meccanici nella navicella anziché al livello del suolo,
- isolare acusticamente la navicella per mezzo di smorzatori.

4. Descrizione del progetto ed inquadramento

L'impianto eolico sarà installato nella provincia di Brindisi, nei Comuni di Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco, alla Località "Bosco" e identificato attraverso le seguenti coordinate geografiche: Latitudine 40.503508°, Longitudine 17.919138°.

Il sito in esame dista circa 15 km in linea d'aria dalla città di Brindisi e circa 9 km dalla città di Mesagne. L'area di impianto è raggiungibile attraverso viabilità pubblica, nello specifico le Strade Pro

I terreni interessati dalla costruzione dell'impianto ricadono sui fogli di mappa n. 187, 181, 180, 179, 177, 186 del Catasto Terreni del Comune di Brindisi (BR), sui fogli di mappa n. 2, 3, 9, 10, 11, 15 del Catasto Terreni del Comune di Cellino San Marco (BR) e sui fogli di mappa n. 103, 104, 111 del Comune di Mesagne (BR). I terreni interessati dalle opere connesse ricadono sui fogli di mappa n. 177 del Catasto Terreni di Brindisi.



Le informazioni riguardanti le particelle interessate dalle aree di realizzazione (ditte catastali, qualità ed estensione) sono riportate nel Piano Particellare presente tra gli elaborati in forma tabellare e grafica.

Facendo riferimento agli elaborati grafici di inquadramento allegati, segue una tabella con indicazione delle coordinate (UTM/WGS84 - Fuso 33) e dimensioni verticali degli aerogeneratori che costituiscono l'impianto eolico:

ID turbina	Alt. mozzo (m)	Diametro rotorico (m)	Est (m)	Nord (m)	Altezza della base (m)
1C	115,0	170,0	743124.00	4489115.00	72
2C	115,0	170,0	742924.00	4488106.00	77
3C	115,0	170,0	743883.00	4487836.00	73
1D	115,0	170,0	746225.00	4486663.00	67
2D	115,0	170,0	745624.00	4486143.00	72
3D	115,0	170,0	746296.00	4485659.00	69
4D	115,0	170,0	747131.00	4486445.00	67

Coordinate geografiche e dimensioni aerogeneratori

Si riporta di seguito un inquadramento dell'area in esame, con evidenza della zona oggetto dell'installazione.



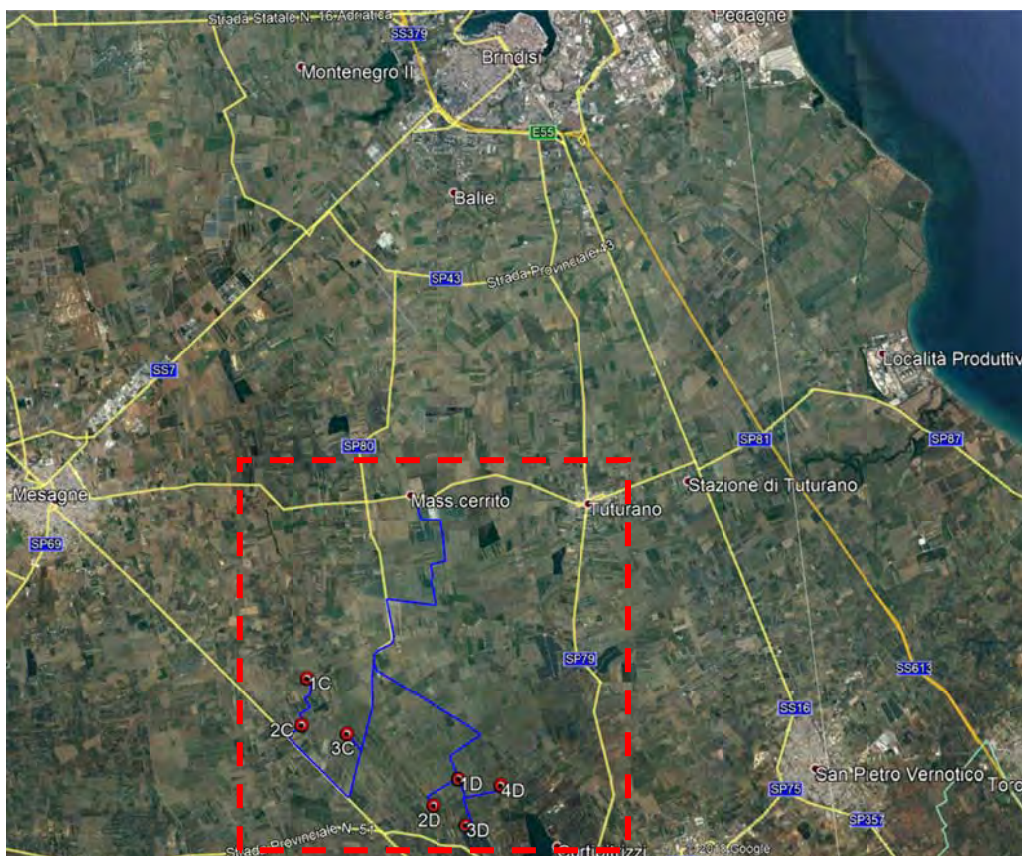


Figure 2-Inquadramento area di interesse



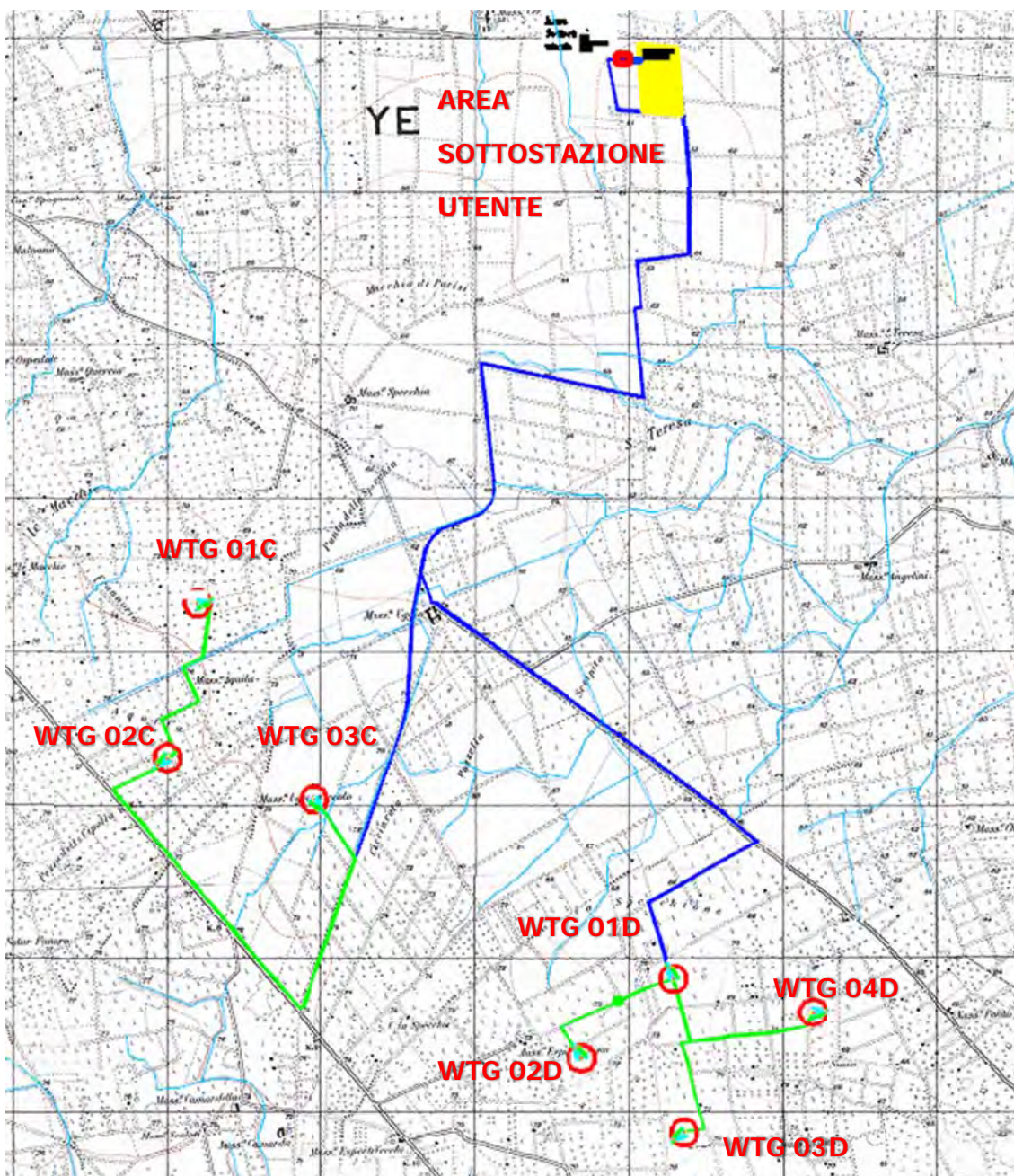


Figure 2-Planimetria di progetto su base IGM 1:25.000

L'area di intervento interessa le seguenti particelle catastali:



WTG	Comune	Foglio	Particelle
1C	Mesagne	103	22
2C	Mesagne	111	33
3C	Brindisi	186	687
1D	Cellino San Marco	2	210
2D	Cellino San Marco	2	341
3D	Cellino San Marco	11	123
4D	Cellino San Marco	15	211
SSE	Brindisi	177	416

L'area in oggetto si trova ad un'altitudine media di m 70 s.l.m. e le coordinate geografiche nel sistema WGS 84 UTM 33T sono le seguenti:

745182.49 m E
4487128.42 m N

La soluzione di connessione dell'impianto in progetto alla RTN prevede che venga realizzato un collegamento in antenna con la sezione a 150 kV della stazione elettrica a 380 kV di proprietà TERNA SpA denominata "Brindisi Sud".

Il nuovo elettrodotto in antenna a 150 kV per il collegamento della centrale costituirà l'impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo a 150 kV nella stazione elettrica a 380 kV costituirà l'impianto di rete per il parco eolico in progetto.

Sarà pertanto realizzata una stazione di trasformazione utente 150/30 kV in prossimità della stazione elettrica TERNA.

La **stazione di trasformazione MT/AT**, sarà ubicata alla:

particella catastale 416, foglio 177 di Brindisi

Nel quadro di riferimento progettuale, verranno meglio inquadrare dal punto di vista territoriale anche le opere annesse all'impianto da realizzare.



5. Analisi delle sorgenti in progetto

Come indicato, le sorgenti in progetto sono rappresentate da 11 aerogeneratori della potenza complessiva di 48 MW.

Si tratta di macchine ad asse del rotore orizzontale, in cui il sostegno (torre) porta alla sua sommità la navicella, costituita da un basamento e da un involucro esterno. All'interno di essa sono contenuti il generatore elettrico e tutti i principali componenti elettromeccanici di comando e controllo.

Il generatore è costituito da un anello esterno, detto statore, e da uno interno rotante, detto rotore, che è direttamente collegato al rotore tripala. L'elemento di connessione tra rotore elettrico ed eolico è il mozzo in ghisa sferoidale, su cui sono innestate le tre pale in vetroresina ed i loro sistemi di azionamento per l'orientamento del passo.

La navicella è in grado di ruotare allo scopo di mantenere l'asse della macchina sempre parallelo alla direzione del vento mediante sei azionamenti elettromeccanici di imbardata. Opportuni cavi convogliano l'energia alla base della torre, agli armadi di potenza di conversione e di controllo l'energia elettrica prodotta e trasmettono i segnali necessari per il funzionamento.

Esternamente, ai piedi della torre, è posizionata la Cabina di Macchina, per il sezionamento elettrico e la trasformazione dell'energia da Bassa Tensione a Media Tensione.

Le caratteristiche principali dell'aerogeneratore da impiegare per la costruzione del parco eolico sono di seguito indicate:

Dati principali:

Altezza del mozzo	115 m
Diametro	170 m
Tipologia della torre	Torre d'acciaio conica
Velocità del vento di accensione	3 m/s
Velocità del vento di spegnimento	25 m/s
Orientamento al vento	Attivo, elettrico
Classe di vento (IEC class)	IIIA secondo IEC 61400-1



Tabella 5: Dati tecnici torre eolica

La tipologia del sistema costruttivo/tecnologico può essere così descritto:

Torre: La torre è costituita da un cilindro in acciaio con altezza **115 m**, formato da più conci da montare in sito, fino a raggiungere l'altezza voluta. All'interno del tubolare saranno inserite la scala di accesso alla navicella ed il cavedio in cui corrono i cavi elettrici necessari al vettoriamento dell'energia. Alla base della torre, sarà ubicata una porta d'accesso che consentirà l'accesso all'interno, dove, nello spazio utile della base, sarà ubicato il quadro di controllo che, oltre a consentire il controllo da terra di tutte le apparecchiature della navicella, conterrà l'interfaccia necessaria per il controllo remoto dell'intero processo tecnologico.

Navicella: La navicella è costituita da un involucro in vetroresina e contiene tutte le apparecchiature necessarie al funzionamento elettrico e meccanico dell'aerogeneratore. In particolare contiene la turbina, azionata dalle eliche, che con un sistema di ingranaggi e riduttori oleodinamici trasmette il moto al generatore elettrico. Oltre ai dispositivi per la produzione, la navicella contiene anche i motori che consentono il controllo della posizione della navicella e delle eliche. La prima, infatti, può ruotare a 360° sul piano di appoggio navicella-torre, le seconde, invece, possono ruotare di 360° sul proprio asse longitudinale. L'energia prodotta dal generatore è convogliata mediante cavedio ricavato all'interno della torre, ad un trasformatore elettrico, posizionato nella cabina di macchina posta alla base della torre, che porta il valore della tensione a 30 kV, e di qui prosegue verso la sotto stazione elettrica 30/150 kV.

Eliche: Le eliche o pale sono realizzate in fibra di vetro (resina epossidica) con sistema parafulmini integrato, per assicurare leggerezza e per non creare fenomeni indotti di riflessione dei segnali ad alta frequenza che percorrono l'etere. Nel caso specifico la macchina adotta un sistema a tre eliche calettate attorno ad un mozzo, a sua volta fissato all'albero della turbina.

Il diametro del sistema mozzo-eliche è di **170 m**, sicuramente in funzione della scelta finale del tipo di macchina. Ciascuna pala è in grado di ruotare sul proprio asse longitudinale, in modo da assumere sempre il profilo migliore ai fini dell'impatto del vento. Per garantire la sicurezza durante il funzionamento, in tutti i casi in cui la ventosità rilevata è fuori dal range produttivo, le eliche sono portate in posizione a "bandiera", ovvero tale da offrire la minima superficie di esposizione al vento. In tali condizioni la macchina cessa di produrre energia e rimane in stand-by, fino al ripristino delle condizioni di vento accettabili.



Rotore	
Numero di pale	3
Diametro del rotore	170 m
Superficie del rotore	22.698 m ²
Velocità di rotazione	6.7-12.8-1 giri/minuto
Materiale pale	Fibra di vetro in resina epossidica
Sistema di controllo della potenza e del numero di giri	Controllo passo pala

Tabella 6: Dati tecnici rotore

Sottosistema elettrico: Il generatore elettrico è un generatore sincrono con dispositivi elettronici per la gestione dei parametri di tensione, frequenza, così per l'immissione in rete.

Generatore	
Soluzione costruttiva	Generatore asincrono
Tensione nominale	690 V
Potenza massima	6150 kW

Tabella 7: Dati tecnici generatore



Sottosistema di controllo: Consiste in sistema a microprocessore che costantemente acquisisce dati dai sensori, sia riguardanti i vari componenti, sia relativi alla direzione ed alla velocità del vento. Su questi determina l'ottimizzazione della risposta del sistema al variare delle condizioni esterne o ad eventuali problemi di funzionamento. Le principali funzioni svolte dal controllo sono:

- inseguimento della direzione del vento tramite la rotazione della navicella (imbardata)
- monitoraggio della rete elettrica di connessione e delle condizioni operative della macchina
- gestione dei parametri di funzionamento del sistema e dei relativi allarmi
- gestione di avvio e arresto normali controllo dell'angolo pala
- comando degli eventuali arresti di emergenza.

5.1. Scheda tecnica della sorgente

La turbina eolica presa in esame per lo studio acustico previsionale ha proprietà di emissione acustica abbastanza complesse in virtù delle caratteristiche geometriche e dimensionali dei componenti. Tuttavia tali sorgenti vengono in genere schematizzate come sorgenti puntiformi poste ad altezza del mozzo, con modelli di propagazione del suono emisferici.

Si riportano di seguito i valori emissivi certificati e garantiti dalla casa produttrice per la turbina in questione:

Il livello di potenza sonora **L_{WA}** dichiarato dalla casa costruttrice, in corrispondenza dell'hub al variare della velocità del vento è il seguente.



SG 6.0-170	
Wind Speed [m/s]	LW [dB(A)]
3,0	92,2
3,5	92,2
4,0	92,2
4,5	92,2
5,0	92,5
5,5	95,0
6,0	97,2
6,5	99,2
7,0	101,0
7,5	102,7
8,0	104,2
8,5	105,0
9,0	105,0
9,5	105,0
10,0	105,0
10,5	105,0
11,0	105,0
11,5	105,0
12,0	105,0
12,5	105,0
13,0	105,0
Up to cut-out	105,0

Al fine di determinare i livelli di propagazione sonora ci si è avvalsi della seguente formula per convertire i dati di potenza sonora (Lw) forniti dalla casa produttrice in valori di pressione sonora (Lp) noto il fattore di direttività Q:

$$L_p = L_w + 10 \log \left(\frac{Q}{4\pi r^2} \right)$$

Si riporta di seguito la planimetria con il tracciamento delle curve di isolivello (isofoniche) che esprimono la potenzialità teorica delle sorgenti in oggetto così calcolata.



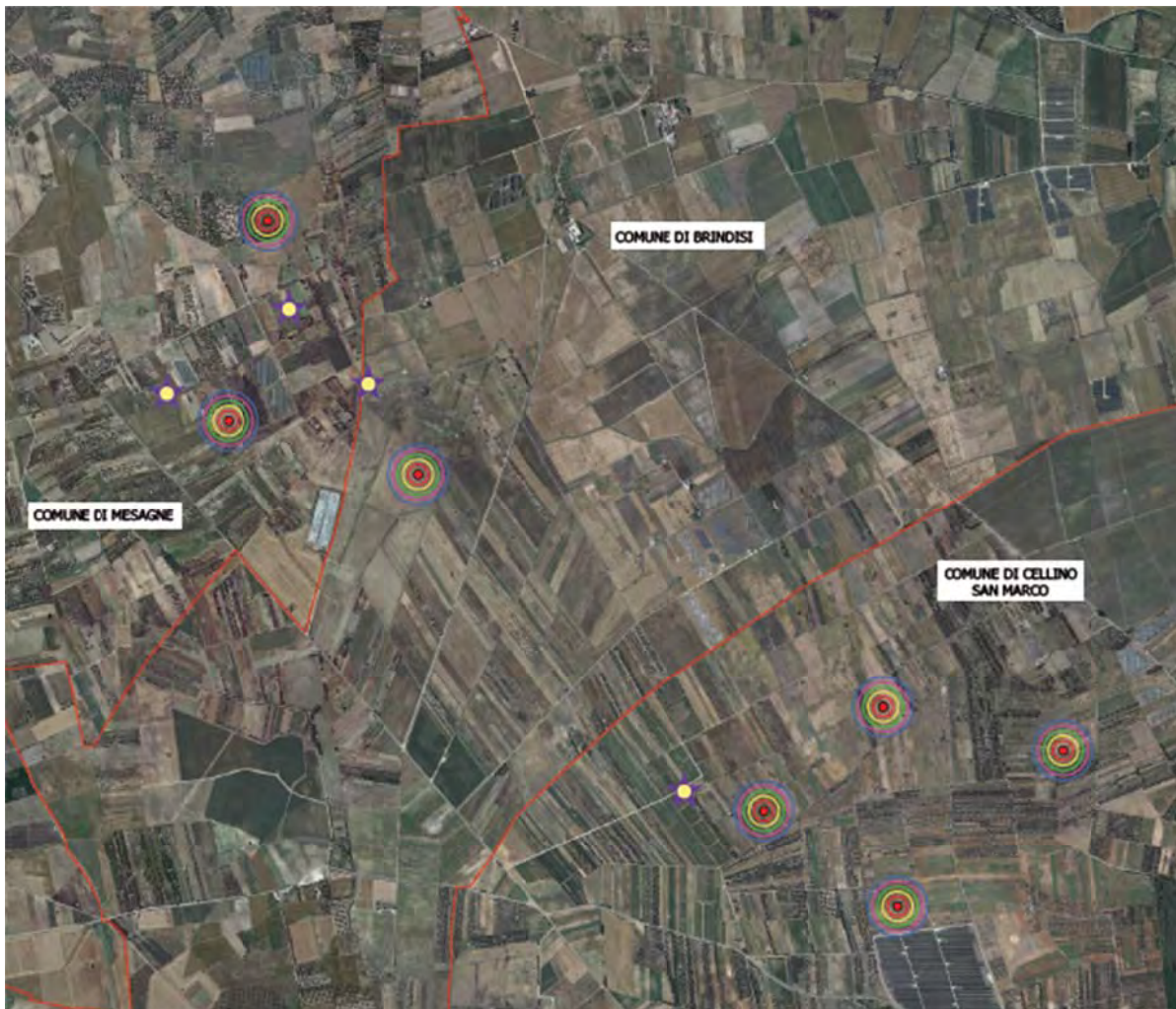


Fig. 5-1: Mappa delle isofoniche e recettori sensibili.

6. Valutazione dell'inquinamento acustico

Dall'analisi delle curve isofoniche riportate nella planimetria precedente, relative ai livelli di pressione sonora pari a 50 dB, 52 dB, 54 dB, 56.5 dB e 60 dB, si evince rispetto ai recettori sensibili individuati con gli identificativi 01, 02, 03, e 04 (individuati tra gli immobili classificati ad uso abitativo) la pressione sonora, al netto del rumore di fondo, sarà inferiore a 50 dB, pertanto alla luce delle considerazioni sopra esposte si può affermare che **la presenza del parco eolico non determinerà alterazioni significative dell'ambiente acustico per nessun recettore sensibile.**

7. Valutazione dell'inquinamento acustico cumulato

Allo scopo di determinare l'impatto acustico cumulato dovuto alla presenza dell'impianto eolico denominato "Mondo Nuovo" sono state considerate le curve isofoniche generate da entrambi gli impianti e sono stati sovrapposti gli effetti sui recettori sensibili individuati.

Per la legge di diffusione sonora e la determinazione dei livelli di propagazione sono è stata impiegata la stessa formula su riportata, per convertire i dati di potenza sonora (L_w) forniti dalla casa produttrice in valori di pressione sonora (L_p) noto il fattore di direttività Q .

Considerando, altresì, che sia il progetto in esame che il progetto Mondo Nuovo impiegano turbine da 6 MW, è stato utilizzato lo stesso livello di potenza sonora L_{WA} dichiarato dalla casa costruttrice, in corrispondenza dell'hub al variare della velocità del vento, come riportato nella seguente tabella.

SG 6.0-170	
Wind Speed [m/s]	LW [dB(A)]
3,0	92,2
3,5	92,2
4,0	92,2
4,5	92,2
5,0	92,5
5,5	95,0
6,0	97,2
6,5	99,2
7,0	101,0
7,5	102,7
8,0	104,2
8,5	105,0
9,0	105,0
9,5	105,0
10,0	105,0
10,5	105,0
11,0	105,0
11,5	105,0
12,0	105,0
12,5	105,0
13,0	105,0
Up to cut-out	105,0

Partendo dal massimo valore di emissione pari a 105 dB(A) al mozzo, sono state, quindi, tracciate le curve isofoniche relative ai livelli di pressione sonora pari a 50 dB, 52 dB, 54 dB, 56.5 dB e 60 dB, come si evince dalla planimetria seguente.

Nella tavola seguente sono rappresentate le curve isofoniche cumulate.





Fig. 7-1: Mappa delle isofoniche cumulate e recettori sensibili.

Per la stima della sovrapposizione degli effetti so possono fare le seguenti considerazioni.

Come specificato in precedenza, il livello di potenza acustica (in inglese *soundpower level*, simbolo LW) è definito dalla formula:

$$L_W = 10 \cdot \log_{10} \frac{P}{P_{ref}}$$

dove P è la potenza acustica misurata in watt, e P_{ref} è una potenza di riferimento, normalmente assunta $P_{ref} = P_0 = 1 \times 10^{-12}$ [W]. Si noti il fattore 10 invece che 20 dovuto al fatto che le potenze sono proporzionali al quadrato delle pressioni. Il livello di intensità acustica (in inglese *intensity level*, simbolo IL) è definito dalla formula:

$$IL = 10 \cdot \log_{10} \frac{I}{I_{ref}}$$

Anche in questo caso non è necessario scegliere un riferimento standard; spesso si sceglie $I_{ref} = I_0 = 1 \times 10^{-12} \text{ [W/m}^2\text{]}$.

Sia la potenza che la intensità si misurano in decibel.

Dalla formula si ricava agevolmente che il raddoppiamento dell'intensità corrisponde ad un aumento di $10 \log 2 = 3 \text{ dB}$.

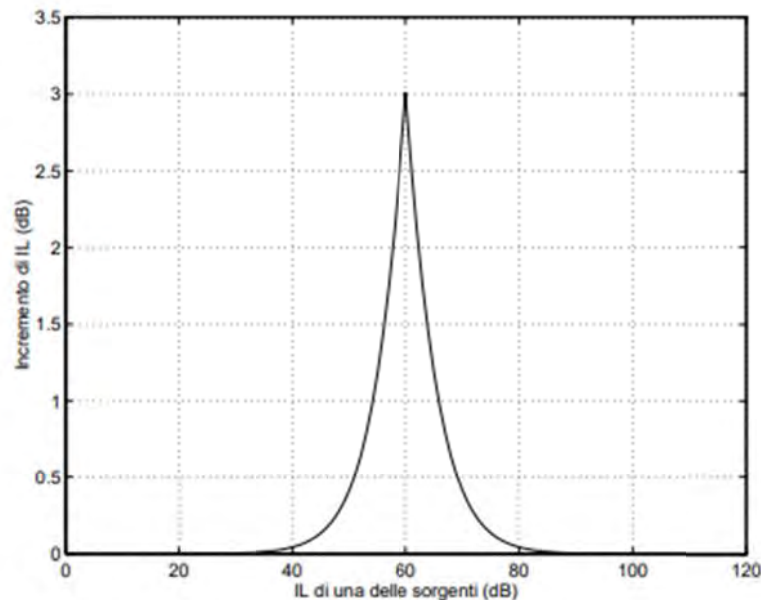


Fig. 7-2: Incremento del livello di intensità, rispetto la sorgente di intensità maggiore, nel caso di due sorgenti, la prima fissa a 60 dB e la seconda variabile da 0 dB a 120 dB

Questo significa che nel caso in esame l'intensità sonora dovuta alla presenza di due turbine della stessa tipologia, che teoricamente dovessero emettere la stessa intensità sonora nello stesso punto (non è vero perché si trovano ad una certa distanza tra loro), aumenta di 3 dB, quindi passerebbe dal massimo di 105 dB all'hub, ad un valore di 108 dB.

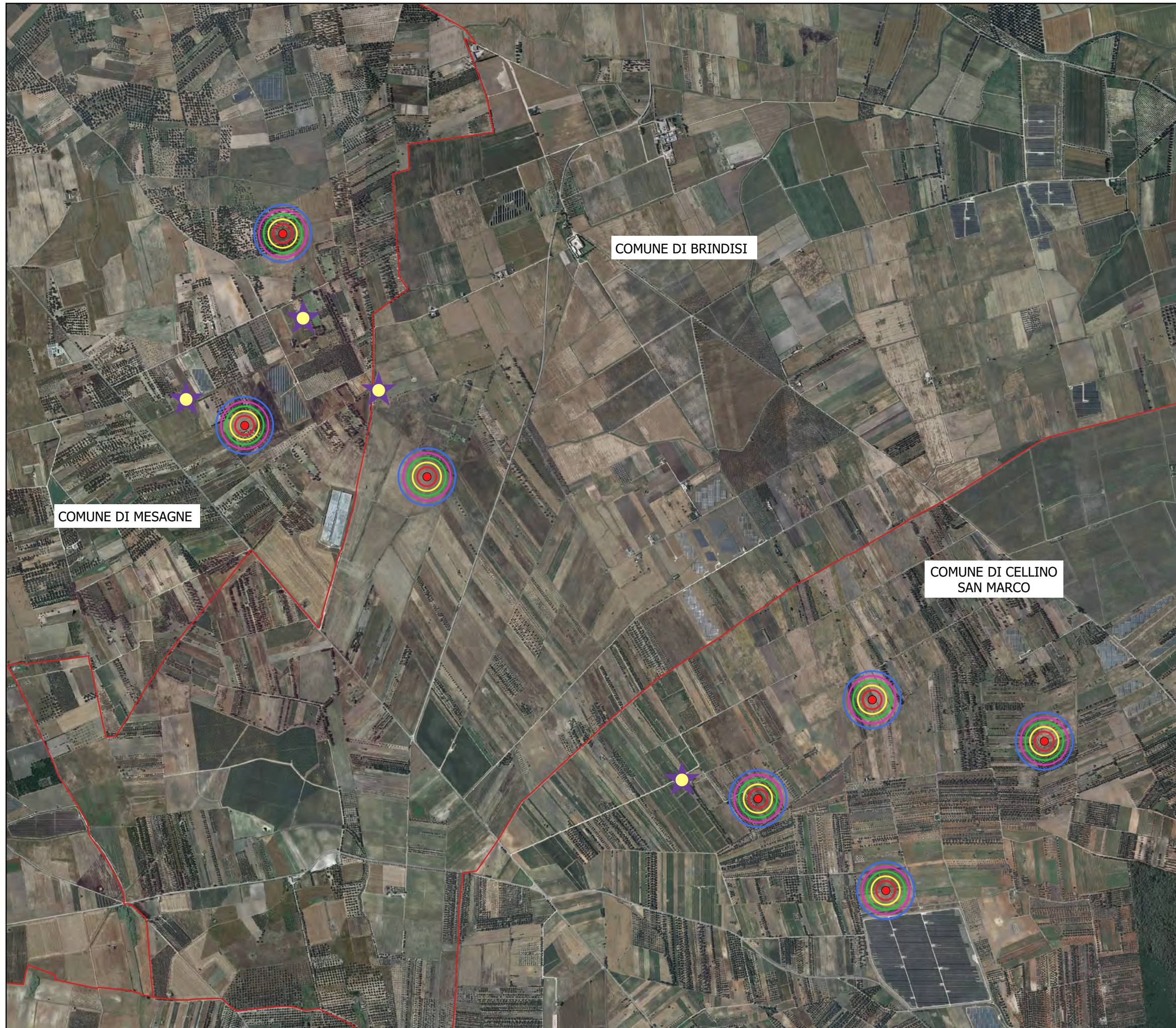
Considerando il tracciamento delle isofoniche a partire dal valore cumulato, si evince una diffusione di una pressione sonora ai recettori sensibili individuati con gli identificativi 01, 02, 03, e 04



(individuati tra gli immobili classificati ad uso abitativo), al netto del rumore di fondo, sempre inferiore a 50 dB.

Pertanto, alla luce di quanto ricavato, si può affermare che **la presenza del parco eolico di progetto, unitamente alla presenza cumulata delle turbine del parco eolico Mondo Nuovo, non determinerà alterazioni significative dell'ambiente acustico per nessun recettore sensibile.**





Legenda

- WTG ENIT
- LW 50 dB
- LW 52 dB
- LW 54 dB
- LW 56.5 dB
- LW 60 dB
- ★ recettori

COMUNE DI BRINDISI

COMUNE DI MESAGNE

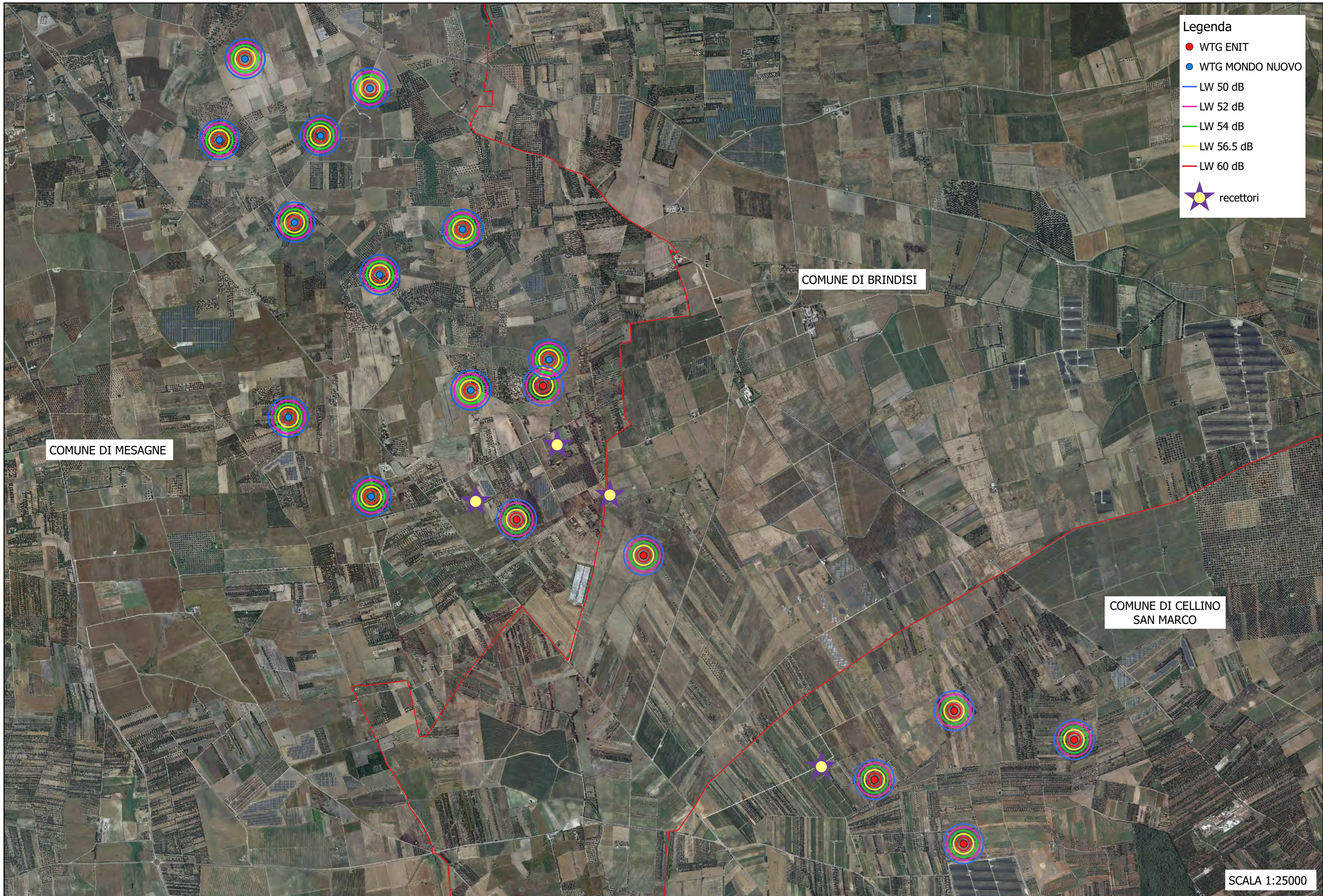
COMUNE DI CELLINO
SAN MARCO

SCALA 1:20000

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO
COSTITUITO DA 7 TURBINE AVENTI UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 42 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA
REALIZZARSI NEI COMUNI DI BRINDISI, MESAGNE E CELLINO SAN MARCO

ANALISI IMPATTO ACUSTICO
Allegati Grafici
MAPPA DELLE ISOFONICHE

ALL01



Legenda

- WTG ENIT
- WTG MONDO NUOVO
- LW 50 dB
- LW 52 dB
- LW 54 dB
- LW 56.5 dB
- LW 60 dB
- ★ recettori

COMUNE DI MESAGNE

COMUNE DI BRINDISI

COMUNE DI CELLINO
SAN MARCO

SCALA 1:25000


PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO
COSTITUITO DA 7 TURBINE AVENTI UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 42 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA
REALIZZARSI NEI COMUNI DI BRINDISI, MESAGNE E CELLINO SAN MARCO

ANALISI IMPATTO ACUSTICO
Allegati Grafici
MAPPA DELLE ISOFONICHE CUMULATIVE

ALL02



COMUNI di BRINDISI, MESAGNE E CELLINO SAN MARCO

<p>Proponente</p>	<p>EN. IT SRL Verona (VR), Via Francia 21/C, 37135 C.F. /IVA 04642500237 Telefono 0972 237126 - E-mail: amministrazione@enitgroup.eu</p>				
<p>Progettazione</p>	<p>Ing. Fabio Domenico Amico Via Milazzo, 17 - 40121 Bologna E-Mail: f.amico@readvisor.eu</p>  	<p>Studio Ambientali e Paesaggistico</p>	<p>ATECH srl Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari E-Mail: atechsrl@libero.it</p>  		
<p>Studio Incidenza Ambientale Flora fauna ed ecosistema</p>	<p>ATECH srl Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari E-Mail: atechsrl@libero.it</p>  	<p>Studio Acustico</p>	<p>ATECH srl Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari E-Mail: atechsrl@libero.it</p>  		
<p>Studio Archeologico</p>	<p>dott.ssa Adele BARBIERI Via Piave, 21 - 73059 UGENTO E-Mail: info@arceostudio.com</p>	<p>Studio idraulico</p>	<p>ATECH srl Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari E-Mail: atechsrl@libero.it</p>  		
<p>Studio Geologico</p>	<p>dott. geol. Michele VALERIO Residence "Palium" - C.da Auricarro 70027 Palo del Colle (BA) E-Mail: va.michele@libero.it</p> 				
<p>Opera</p>	<p>Impianto Eolico composto da n.7 aerogeneratori per una potenza complessiva di 42 MW nei Comuni di Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco (BR)</p>				
<p>Oggetto</p>	<p>Folder: Nome Elaborato: W389EX4_StudioImpattoAmbientale Descrizione Elaborato: Relazione sulla modalità di smaltimento olii</p>				
<p>00</p>	<p>Maggio 2020</p>	<p>Documentazione Integrativa</p>	<p>B.B.</p>	<p>O.T.</p>	<p>O.T.</p>
<p>Rev.</p>	<p>Data</p>	<p>Oggetto della revisione</p>	<p>Elaborazione</p>	<p>Verifica</p>	<p>Approvazione</p>
<p>Scala:</p>					
<p>Formato:</p>	<p>Codice Pratica W389EX4</p>				

Consulenza: **Atech srl**

Proponente: EN.IT srl

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico costituito da 7 turbine e relative opere di connessione da realizzarsi nel comune di Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco

1.PREMESSA	1
2.MODALITÀ DI SMALTIMENTO DEGLI OLII ESAUSTI E OLII/GRASSI LUBRIFICANTI	1
3.MODALITÀ DI SMALTIMENTO DELLE BATTERIE TAMPONE	2



1. PREMESSA

Il presente documento è redatto in riferimento alla nota prot.n. 9936 del 10/04/2020 del Comune di Mesagne in merito alla realizzazione di un **impianto eolico di potenza complessiva di 42 MW, da ubicarsi nei Comuni di Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco in provincia di Brindisi.**

La società proponente è la **EN.IT Srl**, con sede legale in Verona alla Via Francia n. 21/C.

In particolare la presente relazione descriverà le **modalità di smaltimento** relative a:

- **olii esausti;**
- **olii/grassi lubrificanti;**
- **batterie tampone**

relativamente alla fase di dismissione del parco eolico in oggetto.

2. Modalità di smaltimento degli olii esausti e olii/grassi lubrificanti

I rifiuti che possono essere prodotti dagli impianti eolici sono costituiti da ridotti quantitativi di oli minerali usati per la lubrificazione delle parti meccaniche, a seguito delle normali attività di manutenzione.

Durante il normale funzionamento degli aerogeneratori, infatti, viene effettuato un cambio semestrale dei filtri dell'olio lubrificante e del olio idraulico che saranno quindi smaltiti in conformità alle disposizioni di legge vigenti in materia, ovvero mediante stipula di apposito contratto con società autorizzata al ritiro e allo smaltimento presso il "Consorzio Obbligatorio degli oli esausti" (D.Lgs. n. 95 del 27 gennaio 1992 e ss.mm. ii, "Attuazione delle Direttive 75/439/CEE e 87/101/CEE relative alla eliminazione degli oli usati e all'art. 236 del D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii.).

Nel caso in esame possono essere considerati circa 200 l di olio sintetico per ogni turbina, in caso di dismissione del parco, per un totale di 1400 l di olio.



Da Listino prezzi 2020, lo smaltimento di oli esausti (CER160708) prevede un costo di 630 €/ton, di conseguenza una stima dei costi per la dismissione degli oli esausti è pari a 821,00 €.

3. Modalità di smaltimento delle batterie tampone

Per l'alimentazione dei Servizi Ausiliari è prevista l'installazione di un'alimentazione di emergenza, in grado di alimentare tutte le utenze tramite gruppo elettrogeno.

Un sistema di commutazione automatica, posto sul quadro di distribuzione in c.a., provvederà ad inserire la fonte di alimentazione disponibile; in caso di mancanza di alimentazioni principali sarà inserita l'alimentazione di emergenza costituita da una batteria tampone. Tale dispositivo è in grado di assicurare il corretto funzionamento dei circuiti alimentati per il tempo necessario affinché il personale di manutenzione possa intervenire, e comunque per un tempo non inferiore a 4 ore.







Lo smaltimento delle batterie tampone a seguito di sostituzione o danneggiamento avverrà presso il Consorzio Obbligatorio per le Batterie al Piombo Esauste e i Rifiuti Piombosi.

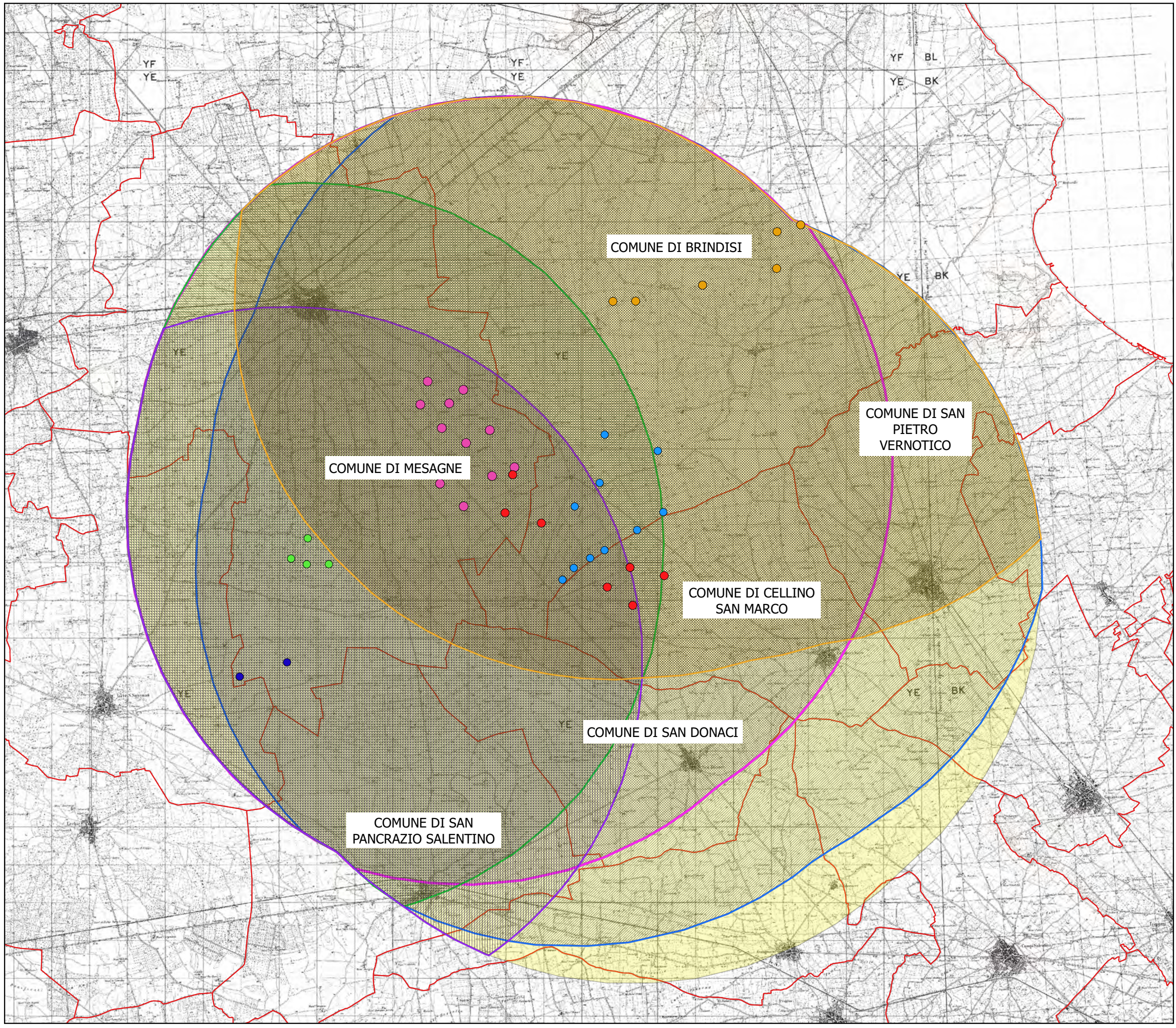
In merito ai costi si stima per l'intero parco un costo pari a 700 €.





COMUNI di BRINDISI, MESAGNE E CELLINO SAN MARCO

<p>Proponente</p>	<p>EN. IT SRL Verona (VR), Via Francia 21/C, 37135 C.F. /IVA 04642500237 Telefono 0972 237126 - E-mail: amministrazione@enitgroup.eu</p>				
<p>Progettazione</p>	<p>Ing. Fabio Domenico Amico Via Milazzo, 17 - 40121 Bologna E-Mail: f.amico@readvisor.eu</p>  	<p>Studio Ambientali e Paesaggistico</p>	<p>ATECH srl Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari E-Mail: atechsrl@libero.it</p>  		
<p>Studio Incidenza Ambientale Flora fauna ed ecosistema</p>	<p>ATECH srl Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari E-Mail: atechsrl@libero.it</p>  	<p>Studio Acustico</p>	<p>ATECH srl Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari E-Mail: atechsrl@libero.it</p>  		
<p>Studio Archeologico</p>	<p>dott.ssa Adele BARBIERI Via Piave, 21 - 73059 UGENTO E-Mail: info@arcestudio.com</p>	<p>Studio idraulico</p>	<p>ATECH srl Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari E-Mail: atechsrl@libero.it</p>  		
<p>Studio Geologico</p>	<p>dott. geol. Michele VALERIO Residence "Palium" - C.da Auricarro 70027 Palo del Colle (BA) E-Mail: va.michele@libero.it</p> 				
<p>Opera</p>	<p>Impianto Eolico composto da n.7 aerogeneratori per una potenza complessiva di 42 MW nei Comuni di Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco (BR)</p>				
<p>Oggetto</p>	<p>Folder: Nome Elaborato: W389EX4_RelazionePaesaggisticaElabProg_03 Descrizione Elaborato: Mappa intervisibilità cumulativa</p>				
	<p>Maggio 2020</p>	<p>Documentazione Integrativa</p>			
<p>00</p>	<p>Dicembre 2019</p>	<p>Emissione per progetto definitivo</p>	<p>B.B.</p>	<p>O.T.</p>	<p>O.T.</p>
<p>Rev.</p>	<p>Data</p>	<p>Oggetto della revisione</p>	<p>Elaborazione</p>	<p>Verifica</p>	<p>Approvazione</p>
<p>Scala:</p>					
<p>Formato:</p>	<p>Codice Pratica W389EX4</p>				



- Legenda**
- WTG ENIT
 - AREA INDAGINE VISIBILITA' WTG ENIT
 - 50h
- ALTRI IMPIANTI EOLICI**
- WTG CASTELFAVORITO
 - AREA INDAGINE VISIBILITA' CASTEL FAVORITO
 - WTG LACATTIVA
 - AREA INDAGINE VISIBILITA' LA CATTIVA
 - WTG MONDO NUOVO
 - AREA INDAGINE VISIBILITA' WTG MONDONUOVO
 - WTG TOZZI
 - AREA INDAGINE VISIBILITA' WTG TOZZI
 - WTG ENIT MAFFEI
 - VISIBILITA ENIT MAFFEI

SCALA 1:100000

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO
 COSTITUITO DA 7 TURBINE AVENTI UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 42 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA
 REALIZZARSI NEI COMUNI DI BRINDISI, MESAGNE E CELLINO SAN MARCO

RELAZIONE PAESAGGISTICA
Allegati Grafici
MAPPA VISIBILITA' TEORICA DEL PARCO EOLICO

TAV 03