

Regione Puglia

COMUNE DI MESAGNE - COMUNE DI TORRE SANTA SUSANNA

PROVINCIA DI BRINDISI

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTO PER LA
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTI RINNOVABILI,
NONCHE' OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE, DI POTENZA
PREVISTA IMMESSA IN RETE PARI A 49,60 MW
ALIMENTATO DA FONTE EOLICA DENOMINATO "APPIA ENERGIA"**

OPERE DI CONNESSIONE E INFRASTRUTTURE PER IL COLLEGAMENTO ALLA RTN:
Comuni di Erchie (Br)-San Pancrazio Salentino (Br)

PROGETTO DEFINITIVO

PARCO EOLICO "APPIA ENERGIA"

Codice Impianto: TB9U001

Tavola :

Titolo :

R35

RELAZIONE
PRODUCIBILITA' IMPIANTO EOLICO

Cod. Identificativo elaborato :

TB9U001_DocumentazioneSpecialistica_R35

Progettista:

ENERSAT s.r.l.s.

Via Aosta n.30 - cap 72023 TORINO (TO)
P.IVA 12400840018 - REA TO-1287260 - enersat@pec.it
Responsabile progettazione: Ing. Santo Masilla



Committente:

PARCO EOLICO BANZI s.r.l.

Via Ostiense 131/L - Corpo C1 - Cap 00154 ROMA
P.IVA 10240591007 - REA RM1219825 - peolicobanzi@legalmail.it

SOCIETA' DEL GRUPPO



Indagine Specialistiche :

Data

Revisione

Redatto

Approvato

15.11.2021

Prima Emissione

SM

GM

Data: Novembre_2021

Scala:

File: TB9U001_DocumentazioneSpecialistica_R35

Controllato:

Formato: **A4**

1. INTRODUZIONE

La Società Parco Eolico Banzi srl ha in Corso lo sviluppo di un Progetto di un parco eolico nel Comune di Mesagne(Br) e Torre Santa Susanna (BR) con opera connesse ubicate nel Comune di Erchie (BR) della Potenza prevista di 49,6 MW generata da n.8 aerogeneratori tipo SG170-6.2. Per lo studio anemologico dell'area sono stati installati n.2 anemometri come indicato in figura 1 e sono contraddistinti con il codice I3464 ubicato nei pressi della Masseria La Cativa e codice I3454 ubicato nei pressi della Masseria Castel Favorito.

Dai dati acquisiti dagli anemometri indicati e con l'ausilio del software specialistico è stato redatto il presente elaborato tecnico per la determinazione della producibilità delle macchine utilizzate, per il Progetto APPIA ENERGIA, tipo SG170-6,2.

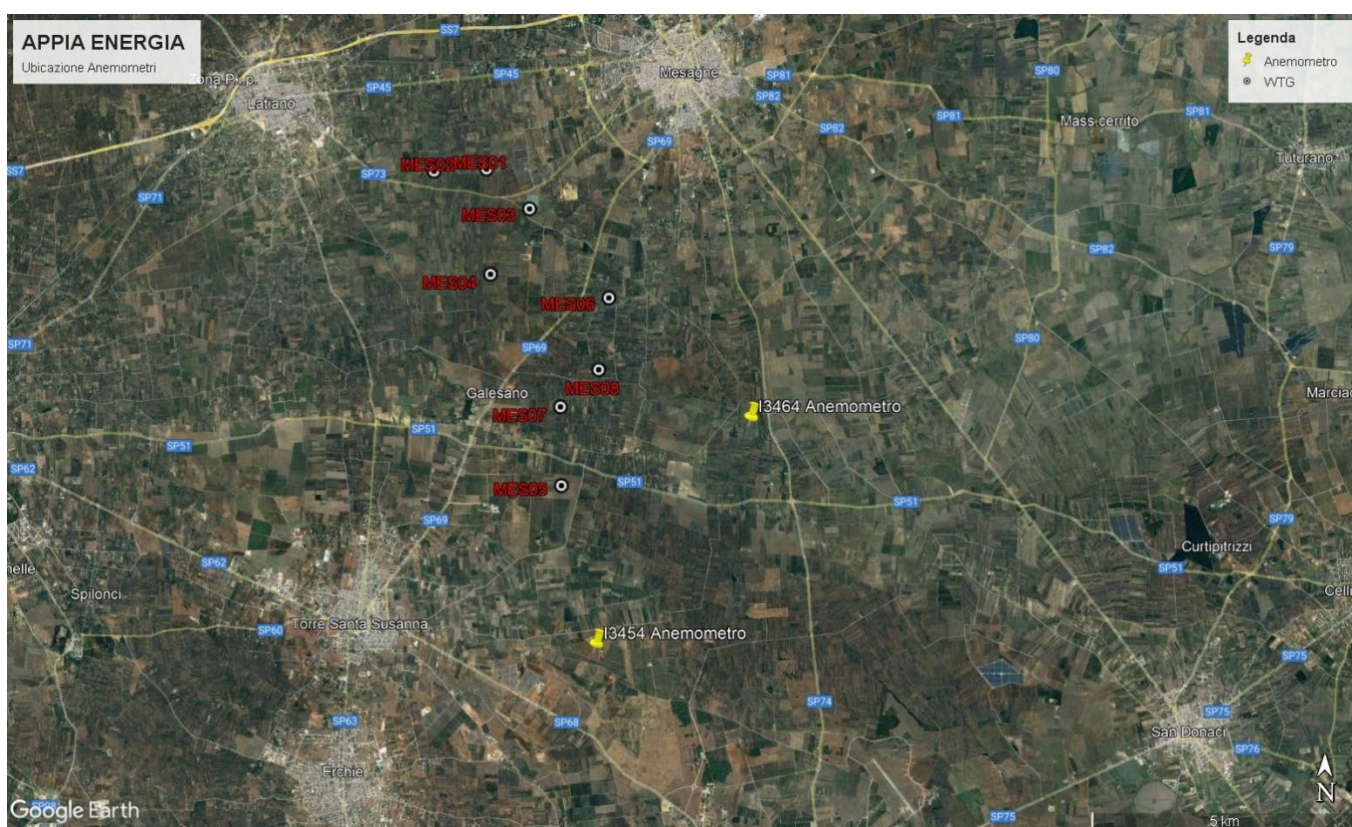


Figura 1: Appia Energia (azzurro), MLC,CF (bianco), Erchie (arancione) e alberi del vento (rosso)

2. DATI VENTO

Le posizioni dei sistemi di acquisizione dati sono mostrate in Figura 1.

Di seguito sono riportate le principali specifiche di posizione:

Measuring device	Coordinates UTM WGS84 Zone 33		Coordinates Lat/Long		Altitude (m.a.s.l)	WM height (m)	First Data Recorded	Last Data Recorded
	X (m)	Y (m)	Lat	Long				
I3454 CF	736632	4482451	40.4589	17.7906	53	79	12/12/2007	06/01/2009
I3464 MLC	739292	4487007	40.4993	17.8239	78.3	79	11/06/2009	22/04/2021

Tavolo 1: Specifiche degli alberi del vento

L'installazione, il funzionamento e la manutenzione degli apparati I3454 e I3464 vengono eseguiti sotto la supervisione dell'Ufficio Tecnico di Siemens Gamesa Renewable Energy.

Tutti i dati del vento raccolti sono stati sottoposti a una procedura di controllo della qualità per verificarne la coerenza e la plausibilità. Pertanto, i dati non validi sono stati rimossi e il nuovo set di dati convalidato è stato rigenerato quando possibile. Per correggere i dati di velocità del vento viene eseguita una correlazione lineare tra i livelli di misurazione esistenti per sedici diversi settori e 2 intervalli di tempo. Per correggere la direzione del vento, i dati errati sono stati sostituiti con quelli validi dal livello di misurazione più vicino.

2.1. VELOCITÀ DEL VENTO

Dopo aver analizzato e corretto i dati misurati, i record di velocità del vento disponibili presso gli alberi del vento installati sono mostrati nelle tabelle seguenti:

MONTH-YEAR	I3454				N. Obs	Avail.
	Sp1 (79.00 m)	Sp2 (67.00 m)	Sp3 (55.00 m)			
dic-07	5.63	5.27	4.87	2796	63	
ene-08	6.31	6.05	5.63	4464	100	
feb-08	6.33	6.10	5.72	4134	99	
mar-08	6.60	6.49	6.12	4425	99	
abr-08	6.25	6.10	5.73	4320	100	
may-08	5.33	5.24	4.96	4464	100	
jun-08	5.81	5.67	5.35	4320	100	
jul-08	5.94	5.78	5.47	4464	100	
ago-08	5.57	5.36	5.08	4464	100	
sep-08	5.42	5.21	4.87	4320	100	
oct-08	5.32	5.16	4.83	4464	100	
nov-08	6.57	6.35	5.89	4226	98	
dic-08	7.20	6.95	6.55	4464	100	
ene-09	5.02	4.73	4.33	796	18	
Average	6.02	5.82	5.47	56,121	0.91	

MONTH-YEAR	I3464						
	Sp1 (67.00 m)	Sp2 (64.00 m)	Sp3 (40.00 m)	Sp4 (20.00 m)	T1 (3.00 m)	N. Obs	Avail.
jun-09	4.66	4.57	4.12	3.34	22.06	2652	61
jul-09	5.59	5.48	4.83	3.90	25.61	4463	100
ago-09	5.48	5.37	4.75	3.80	25.74	4463	100
sep-09	5.49	5.38	4.66	3.64	21.99	4316	100
oct-09	6.15	6.02	5.21	4.13	16.12	4461	100
nov-09	5.24	5.11	4.36	3.38	13.04	4318	100
dic-09	6.67	6.50	5.47	4.27	10.81	4462	100
ene-10	7.23	7.07	6.01	4.80	10.07	2020	45
feb-10	6.78	6.62	5.63	4.43	10.66	2420	60
mar-10	6.07	5.94	5.21	4.21	10.92	4444	100
abr-10	6.30	6.17	5.37	4.34	14.56	4313	100
may-10	5.72	5.60	4.95	4.06	17.96	4458	100
jun-10	5.69	5.57	4.95	4.09	22.44	4317	100
jul-10	5.58	5.48	4.88	3.92	25.92	4463	100
ago-10	5.87	5.75	5.07	4.06	25.87	4464	100
sep-10	5.56	5.43	4.71	3.72	20.60	4316	100
oct-10	5.48	5.35	4.60	3.57	16.55	4462	100
nov-10	6.36	6.22	5.28	4.14	15.05	4317	100
dic-10	6.84	6.68	5.67	4.44	9.86	4463	100
ene-11	5.48	5.35	4.59	3.48	8.85	4464	100
feb-11	6.90	6.74	5.80	4.51	9.37	4030	100
mar-11	7.26	7.14	6.13	4.89	10.91	4464	100
abr-11	5.93	5.98	5.21	4.15	15.03	4320	100
may-11	6.13	5.79	5.06	4.04	18.13	4464	100
jun-11	5.89	5.70	5.05	4.09	23.13	4320	100
jul-11	4.65	4.56	4.09	3.35	25.55	4464	100
ago-11	5.55	5.44	4.87	3.93	25.71	2949	66
sep-11	5.42	5.29	4.61	3.61	24.16	4123	95
oct-11	6.29	6.14	5.31	4.08	17.23	4464	100
nov-11	5.48	5.33	4.58	3.53	13.71	4319	100
dic-11	6.20	6.04	5.10	3.77	11.25	4464	100
ene-12	6.66	6.50	5.52	4.19	8.04	4173	93
feb-12	6.90	6.74	5.72	4.49	7.60	4174	100
mar-12	6.48	6.30	5.42	4.22	12.50	4461	100
abr-12	6.47	6.33	5.49	4.44	14.45	4314	100
may-12	5.95	5.83	5.11	4.08	18.19	4459	100
jun-12	5.77	5.65	4.99	4.01	24.79	4318	100
jul-12	5.85	5.73	5.11	4.18	27.58	4464	100
ago-12	5.49	5.37	4.73	3.73	27.12	4458	100
sep-12	5.30	5.18	4.52	3.56	22.96	4318	100
oct-12	5.59	5.45	4.63	3.48	19.10	4462	100
nov-12	6.05	5.90	5.00	3.81	15.58	4315	100
dic-12	6.78	6.61	5.56	4.23	9.68	4462	100
ene-13	6.18	6.03	5.10	3.96	10.42	2800	63
feb-13	6.13	6.12	5.07	3.96	9.53	2857	71
mar-13	6.94	6.83	5.92	4.82	11.53	4464	100
abr-13	6.60	6.48	5.61	4.49	15.41	3625	84
may-13	4.26	4.19	3.75	3.03	21.37	821	18
jun-13	6.28	6.19	5.57	4.45	0.62	1609	37
jul-13	5.83	5.73	5.21	4.18	20.77	4113	92
ago-13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	
sep-13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	
oct-13	5.01	4.93	4.23	3.30	19.17	4157	93
nov-13	5.60	5.51	4.71	3.63	14.86	4315	100
dic-13	5.59	5.50	4.74	3.60	11.37	4464	100
ene-14	6.90	6.79	5.76	4.53	11.41	3501	78
feb-14	6.73	6.61	5.62	4.48	11.89	4029	100
mar-14	6.04	5.94	5.11	3.96	11.79	3178	71
abr-14	5.66	5.56	4.79	3.83	14.20	4317	100
may-14	4.97	4.90	4.32	3.47	17.58	4460	100
jun-14	5.73	5.64	4.92	4.00	23.54	4165	96
jul-14	5.45	5.37	4.79	3.94	25.05	4232	95
ago-14	5.09	5.02	4.46	3.68	26.71	3827	86
sep-14	5.34	5.26	4.56	3.54	21.56	4058	94
oct-14	4.91	4.83	4.15	3.19	18.45	4459	100
nov-14	6.18	6.07	5.09	3.90	15.83	4316	100
dic-14	5.63	5.53	4.71	3.59	11.46	4455	100
ene-15	6.76	6.63	5.59	4.27	9.54	4460	100
feb-15	6.71	6.59	5.59	4.36	9.13	4026	100
mar-15	6.48	6.37	5.46	4.32	11.13	4458	100
abr-15	6.44	6.34	5.53	4.41	14.05	4317	100
may-15	5.69	5.61	4.91	3.93	19.67	4462	100
jun-15	5.80	5.72	5.02	4.04	23.24	4317	100
jul-15	4.92	4.85	4.32	3.44	29.32	4460	100
ago-15	5.13	5.05	4.43	3.50	27.38	4459	100
sep-15	5.61	5.52	4.79	3.77	24.15	4314	100
oct-15	5.58	5.48	4.68	3.63	18.46	4462	100
nov-15	5.70	5.59	4.70	3.47	14.39	4320	100
dic-15	6.00	5.89	4.89	3.54	11.40	4462	100

MONTH- YEAR	I3464						N. Obs	Avail.
	Sp1 (67.00 m)	Sp2 (64.00 m)	Sp3 (40.00 m)	Sp4 (20.00 m)	T1 (3.00 m)			
ene-16	5.67	5.57	4.72	3.59	10.24	4464	100	
feb-16	6.90	6.78	5.84	4.71	12.59	4172	100	
mar-16	6.12	6.03	5.20	4.16	11.48	4464	100	
abr-16	4.38	4.30	3.81	3.10	16.08	1849	43	
may-16	5.93	5.85	5.11	4.15	18.68	2530	57	
jun-16	5.78	5.70	5.05	4.10	23.34	3470	80	
jul-16	5.50	5.42	4.82	3.90	27.27	4200	94	
ago-16	6.18	6.09	5.36	4.25	25.67	2679	60	
sep-16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0		
oct-16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0		
nov-16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0		
dic-16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0		
ene-17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0		
feb-17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0		
mar-17	5.81	5.71	4.98	4.08	14.82	1511	34	
abr-17	6.30	6.21	5.44	4.46	14.20	4317	100	
may-17	5.88	5.80	5.13	4.22	19.02	4459	100	
jun-17	4.90	4.84	4.38	3.68	25.21	4312	100	
jul-17	5.63	5.56	4.96	4.12	27.13	4464	100	
ago-17	6.03	5.94	5.24	4.25	27.73	4464	100	
sep-17	5.59	5.51	4.78	3.77	21.65	4320	100	
oct-17	5.73	5.64	4.91	3.82	17.82	4464	100	
nov-17	5.66	5.57	4.81	3.73	13.82	4320	100	
dic-17	6.53	6.40	5.41	4.16	10.08	4464	100	
ene-18	6.18	6.08	5.16	3.97	10.93	4464	100	
feb-18	6.43	6.32	5.39	4.27	9.24	4032	100	
mar-18	6.74	6.65	5.75	4.64	11.94	4464	100	
abr-18	5.70	5.63	4.95	3.98	17.16	4320	100	
may-18	4.87	4.80	4.20	3.37	19.96	4464	100	
jun-18	5.33	5.26	4.63	3.77	23.11	4320	100	
jul-18	5.80	5.72	5.05	4.12	26.06	4464	100	
ago-18	5.05	4.98	4.37	3.48	26.24	4463	100	
sep-18	5.57	5.49	4.78	3.75	23.16	4320	100	
oct-18	6.13	6.02	5.14	3.95	19.09	4455	100	
nov-18	5.68	5.58	4.69	3.58	15.21	4320	100	
dic-18	6.27	6.16	5.14	3.81	10.84	4464	100	
ene-19	6.25	6.14	5.15	3.91	7.81	4464	100	
feb-19	8.15	8.03	6.93	5.49	10.20	4032	100	
mar-19	7.02	6.91	5.98	4.80	12.80	4464	100	
abr-19	5.97	5.89	5.13	4.12	14.43	4320	100	
may-19	5.67	5.60	4.90	3.96	16.17	4464	100	
jun-19	5.52	5.45	4.83	3.93	24.91	4320	100	
jul-19	5.42	5.35	4.70	3.83	25.84	4463	100	
ago-19	5.93	5.85	5.15	4.13	26.69	4464	100	
sep-19	5.16	5.09	4.41	3.54	23.25	4320	100	
oct-19	4.92	4.86	4.25	3.26	19.69	4464	100	
nov-19	6.47	6.37	5.33	4.11	16.30	4320	100	
dic-19	7.09	6.97	5.92	4.56	12.19	4464	100	
ene-20	6.68	6.57	5.54	4.16	10.35	4464	100	
feb-20	6.91	6.82	5.86	4.58	11.41	4176	100	
mar-20	6.22	6.13	5.34	4.23	11.66	4464	100	
abr-20	5.83	5.75	5.02	4.01	14.17	4320	100	
may-20	6.64	6.55	5.74	4.69	18.50	4464	100	
jun-20	5.40	5.34	4.78	3.97	22.12	4320	100	
jul-20	6.09	6.02	5.36	4.42	25.51	4464	100	
ago-20	5.50	5.44	4.85	4.00	26.54	4464	100	
sep-20	6.39	6.30	5.53	4.53	23.48	4320	100	
oct-20	5.76	5.69	4.94	3.89	17.92	4464	100	
nov-20	5.77	5.67	4.81	3.63	14.73	4320	100	
dic-20	6.04	5.95	5.11	3.97	12.14	4464	100	
ene-21	6.51	6.40	5.43	4.23	9.65	4464	100	
feb-21	6.51	6.41	5.57	4.38	10.99	4032	100	
mar-21	6.47	6.37	5.52	4.38	10.57	4464	100	
abr-21	6.39	6.30	5.52	4.43	11.60	3067	71	
Average	5.95	5.84	5.06	4.00	16.18	558,317	0.89	

Tavolo 2: Velocità del vento mensili degli alberi del vento

2.2. LA DIREZIONE DEL VENTO

I valori di frequenza e distribuzione dell'energia per settori misurati dagli alberi eolici sono mostrati nella figura seguente:

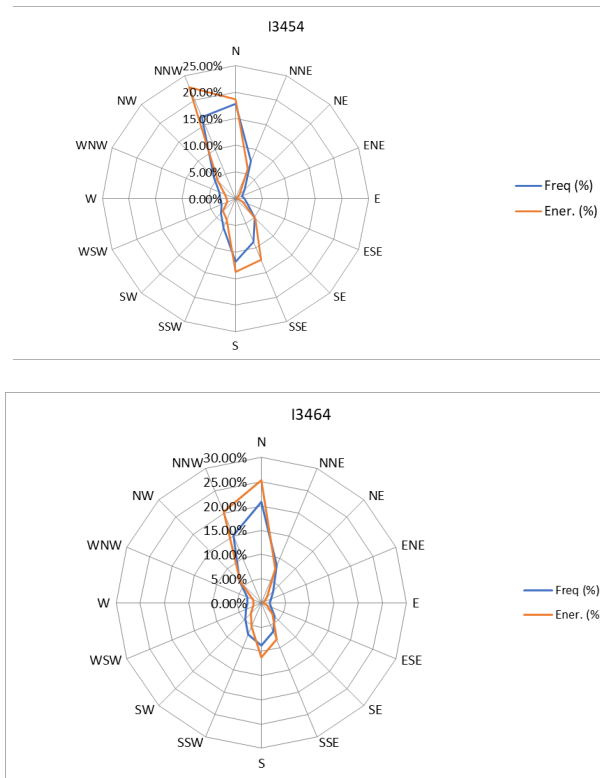


Figura 2: Rose di frequenza ed energia.

2.3. LUNGO TERMINE

Per estrapolare il periodo di misura al periodo di esercizio del parco eolico, sono state considerate diverse stazioni di riferimento fuori sito, così come i pali E3443 (a 9 km da Appia Energia) e I3464 con più di 10 anni di misurazioni.

La media ponderata mensile per la velocità del vento è stata calcolata al fine di comprendere meglio la stagionalità del vento in questo sito. Con la raccolta di dati su più anni, l'analisi della stagionalità può diventare utile poiché le velocità mensili ponderate del vento convergono sui loro valori a lungo termine. I risultati di questa analisi sono riportati di seguito:

MONTH	2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		ES443.07a	Average		
	Obs	WSp (m/s)	Obs	WSp (m/s)	Obs	WSp (m/s)	Obs	WSp (m/s)	Obs	WSp (m/s)	Obs	WSp (m/s)	Obs	WSp (m/s)	Obs	WSp (m/s)	Obs	WSp (m/s)	Obs	WSp (m/s)	Obs	WSp (m/s)	Obs	WSp (m/s)	Obs	WSp (m/s)	Obs	WSp (m/s)						
January	4.464	6.18	4.464	6.23	4.464	6.38	4.464	5.96	4.464	6.82	4.464	5.72	4.464	6.99	4.464	7.04	4.428	6.57	4.469	7.06	3.974	6.07												
February	4.032	6.81	4.032	6.98	4.176	6.55	4.032	7.44	4.032	7.01	4.032	7.13	4.176	7.18	4.032	6.28	4.032	7.00	4.027	6.92	3.868	7.42												
March	4.464	6.31	4.464	6.50	4.464	6.53	4.464	7.53	4.464	6.31	4.464	7.54	4.464	6.68	4.464	7.21	4.464	5.90	4.461	6.56	4.462	6.31	1.529	5.80	4.464	6.98	2.039	6.89	6.68					
April	4.464	6.13	4.464	6.09	4.464	6.50	4.464	6.50	4.464	6.58	4.464	6.58	4.464	6.40	4.464	6.25	4.464	6.72	4.464	6.84	4.468	6.56	2.858	6.09	4.441	6.66	4.464	6.26	5.87	6.16				
May	4.464	6.33	4.464	6.50	4.464	6.50	4.464	6.50	4.464	6.50	4.464	6.50	4.464	6.50	4.464	6.50	4.464	6.50	4.464	6.50	4.464	6.50	4.464	6.50	4.464	6.50	4.464	6.50	4.464	6.50	4.464	6.50	4.464	6.50
June	4.464	6.83	4.464	6.70	4.464	6.93	4.464	6.93	4.464	6.93	4.464	6.93	4.464	6.93	4.464	6.93	4.464	6.93	4.464	6.93	4.464	6.93	4.464	6.93	4.464	6.93	4.464	6.93	4.464	6.93	4.464	6.93	4.464	6.93
July	4.464	6.59	4.464	6.75	4.464	6.44	4.464	6.44	4.464	6.44	4.464	6.44	4.464	6.44	4.464	6.44	4.464	6.44	4.464	6.44	4.464	6.44	4.464	6.44	4.464	6.44	4.464	6.44	4.464	6.44	4.464	6.44	4.464	6.44
August	4.464	6.20	4.464	6.37	4.464	6.04	4.464	6.04	4.464	6.04	4.464	6.04	4.464	6.04	4.464	6.04	4.464	6.04	4.464	6.04	4.464	6.04	4.464	6.04	4.464	6.04	4.464	6.04	4.464	6.04	4.464	6.04	4.464	6.04
September	4.464	6.88	4.464	6.93	4.464	6.74	4.464	6.74	4.464	6.74	4.464	6.74	4.464	6.74	4.464	6.74	4.464	6.74	4.464	6.74	4.464	6.74	4.464	6.74	4.464	6.74	4.464	6.74	4.464	6.74	4.464	6.74	4.464	6.74
October	4.464	6.25	4.464	6.54	4.464	6.37	4.464	6.37	4.464	6.37	4.464	6.37	4.464	6.37	4.464	6.37	4.464	6.37	4.464	6.37	4.464	6.37	4.464	6.37	4.464	6.37	4.464	6.37	4.464	6.37	4.464	6.37	4.464	6.37
November	1.074	6.49	4.464	6.62	4.464	6.93	4.464	6.93	4.464	6.93	4.464	6.93	4.464	6.93	4.464	6.93	4.464	6.93	4.464	6.93	4.464	6.93	4.464	6.93	4.464	6.93	4.464	6.93	4.464	6.93	4.464	6.93	4.464	6.93
December	4.464	6.55	4.464	6.56	4.464	6.98	4.464	7.51	4.464	7.02	4.464	6.24	4.464	6.58	4.464	7.18	4.464	6.71	4.464	6.71	4.464	6.71	4.464	6.71	4.464	6.71	4.464	6.71	4.464	6.71	4.464	6.71	4.464	6.71
Average	5.338	6.54	52.660	6.92	44.705	6.08	52.704	6.22	52.560	6.12	37.738	6.23	52.560	6.06	50.061	6.38	46.931	6.24	49.210	6.92	48.901	6.11	29.751	6.35	30.160	5.89	47.931	5.91	109.930	7.40	6.11			

MONTH	2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		I3464_67m
	Obs	VSp (m/s)	Obs	VSp (m/s)	Obs	VSp (m/s)	Obs	VSp (m/s)	Obs	VSp (m/s)	Obs	VSp (m/s)	Obs	VSp (m/s)	Obs	VSp (m/s)	Obs	VSp (m/s)	Obs	VSp (m/s)	Obs	VSp (m/s)	Average
January			2,020	7.23	4,464	5.48	4,173	6.66	2,800	6.18	3,501	6.90	4,460	6.76	4,464	5.67			4,464	6.18	4,464	6.25	6.30
February			2,420	6.78	4,030	6.90	4,174	6.90	2,857	6.13	4,029	6.73	4,026	6.71	4,172	6.90			4,032	6.43	4,032	8.15	6.88
March			4,444	6.07	4,464	7.26	4,461	6.48	4,463	6.94	3,178	6.04	4,458	6.48	4,464	6.12	1,511	5.81	4,464	6.74	2,069	6.55	6.51
April			4,313	6.30	4,320	5.93	4,314	6.47	3,625	6.60	4,317	5.66	4,317	6.44	1,849	4.38	4,317	6.30	4,320	5.70			6.07
May			4,458	5.72	4,464	6.14	4,459	5.95	821	4.26	4,460	4.97	4,462	5.69	2,530	5.93	4,459	5.88	4,464	4.87			5.99
June	2,652	4.66	4,317	5.69	4,320	5.89	4,318	5.77	1,609	6.28	4,165	5.73	4,317	5.80	3,470	5.78	4,312	4.90	4,320	5.33			5.57
July	4,463	5.59	4,463	5.58	4,464	4.65	4,464	5.85	4,113	5.83	4,232	5.45	4,460	4.92	4,200	5.50	4,464	5.63	4,464	5.80			5.48
August	4,463	5.48	4,464	5.87	2,949	5.55	4,458	5.49			3,827	5.09	4,459	5.13	2,679	6.18	4,464	6.03	4,463	5.05			5.52
September	4,316	5.49	4,316	5.36	4,123	5.42	4,318	5.30			4,058	5.34	4,314	5.61			4,320	5.59	4,320	5.57			5.49
October	4,461	6.15	4,462	5.48	4,464	6.29	4,462	5.59	4,157	5.01	4,459	4.91	4,462	5.58			4,464	5.73	4,455	6.13			5.66
November	4,318	5.24	4,317	6.36	4,319	5.48	4,315	6.05	4,315	5.60	4,316	6.18	4,320	5.70			4,320	5.66	4,320	5.68			5.77
December	4,462	6.67	4,463	6.84	4,464	6.20	4,462	6.78	4,464	5.59	4,455	5.63	4,462	6.00			4,464	6.53	4,464	6.27			6.28
Average	29,135	5.67	48,457	6.04	50,845	5.94	52,378	6.10	33,224	5.94	48,997	5.69	52,517	5.90	27,828	5.90	41,095	5.81	52,550	5.81	10,565	7.03	5.92

MONTH	2007		2008		I3454_67m
	Obs	VSp (m/s)	Obs	VSp (m/s)	Average
January			4,464	6.05	5.85
February			4,134	6.10	6.10
March			4,425	6.50	6.50
April			4,320	6.10	6.10
May			4,464	5.24	5.24
June			4,320	5.67	5.67
July			4,464	5.78	5.78
August			4,464	5.36	5.36
September			4,320	5.21	5.21
October			4,464	5.16	5.16
November			4,226	6.35	6.35
December	2,796	5.27	4,464	6.95	6.30
Average	2,796	5.27	52,529	5.87	5.80

Tavolo 3: Stagionalità degli alberi del vento

Di seguito sono riportati i risultati della correlazione delle stazioni di riferimento e degli alberi del vento, insieme alla velocità media del vento correlata:

REFERENCE WIND MAST						LINEAR REGRESSION							I3454_67m
Name	Useful period	Quality	Distance between wind masts (km)	Sensor height (m)	Historic wind speed (m/s)	Reference WM Availab in correlations (%)	Type	R ²	Period	Number of data	A	B	Long term wind speed (m/s)
E3443	Nov05-Jul16	Good	13.1	67	6.11	95	10min	0.718	Dec07-Jan09	54 084	0.858	0.54	5.78
						95	Daily	0.927	Dec07-Jan09	383	0.966	-0.151	5.75
						95	Monthly	0.874	Dec07-Jan09	12	0.997	-0.333	5.76
MERRA2 40.5N 17.5N	Jan04-Dec15	Good	25	50	6.39	100	Daily	0.809	Dec07-Jan09	383	0.634	1.713	5.76
						100	Monthly	0.909	Dec07-Jan09	12	0.445	2.966	5.81
ERA 40.3507N 17.578E	Jan04-Dec15	Good	22	50	5.67	100	Daily	0.757	Dec07-Jan09	383	0.711	2.01	6.04
						100	Monthly	0.897	Dec07-Jan09	12	0.5280	3.028	6.02

REFERENCE WIND MAST						LINEAR REGRESSION							I3464_67m
Name	Useful period	Quality	Distance between wind masts (km)	Sensor height (m)	Historic wind speed (m/s)	Reference WM Availab in correlations (%)	Type	R ²	Period	Number of data	A	B	Long term wind speed (m/s)
E3443	Nov05-Mar19	Good	8	67	6.11	95	10min	0.756	Jun09-Feb19	401 350	0.813	0.954	5.92
						95	Hourly	0.822					
						95	Daily	0.937					
						95	Monthly	0.967					
MERRA2 40.5N 17.5E	Jan04-Feb19	Good	27.5	50	6.39	100	Hourly	0.535	Jan09-Feb19	71 534	0.534	2.505	5.92
						100	Daily	0.748					
						100	Monthly	0.767					
MERRA2 40.5N 18.125E	Jan04-Feb19	Good	25.5	50	6.31	100	Hourly	0.522	Jan09-Feb19	3 063	0.546	2.464	5.91
						100	Daily	0.722					
						100	Monthly	0.731					
ERAS 40.5N 17.5E	Jan04-Feb19	Good	26.5	100	5.25	100	Daily	0.792	Jan09-Feb19	3 031	0.652	2.475	5.90
						100	Monthly	0.823					
ERAS 40.5N 17.75E	Jan04-Feb19	Good	6	100	5.50	100	Daily	0.827	Jan09-Feb19	3 032	0.675	2.185	5.90
						100	Monthly	0.833					

Tavolo 4: Correlazioni degli alberi del vento con le stazioni di riferimento

Tenendo conto di tutto ciò, le velocità del vento previste a lungo termine per ciascun albero del vento sono mostrate nella tabella seguente:

WIND MAST	H (m)	WSp_LP (m/s)
I3464	67	5.91
I3454	67	5.79

Tavolo 5: Valori a lungo termine degli alberi del vento

2.4. PERIODI DI RIFERIMENTO

È necessario calcolare il periodo di riferimento che meglio rappresenta la natura del vento registrata in questo sito e la velocità media del vento rilevata nel sito.

Di seguito vengono mostrati i periodi di riferimento selezionati per ciascun albero del vento:

Wind Mast	Period	Availability	Height (m)	WSp (m/s)	k
I3464	Nov'14-Oct'15 + Mar'17-Feb'19	98.5%	67	5.91	2.31

Wind Mast	From	To	Availability	Height (m)	WSp (m/s)	k
I3454	Jan'08	Dec'08	99.6%	67	5.87	2.18

Tavolo 6: Periodi di riferimento degli alberi del vento

Per quanto riguarda le velocità del vento considerate a lungo termine, il periodo di riferimento scelto per I3464 è rappresentativo mentre quello selezionato per I3454 è leggermente sovrastimato. Pertanto, verrà applicato un fattore di correzione per l'albero del vento I3454.

Esponente del wind shear (α) e i valori della distribuzione di frequenza, suddivisi per settori, nel periodo di riferimento sono riportati nella tabella e nella figura seguenti:

I3464		Nov'14-Oct'15 + Mar'17-Feb'19				
		WS (64m-40m)	WS (64m-20m)	WS (40m-20m)	Freq (%)	Ener. (%)
Sector	(°) Start (°) End	Alpha	Alpha	Alpha		
N	-11.25 11.25	0.2768	0.2690	0.2760	20.79%	25.35%
NNE	11.25 33.75	0.2426	0.2474	0.2611	8.38%	7.66%
NE	33.75 56.25	0.2141	0.2428	0.2724	3.38%	1.68%
ENE	56.25 78.75	0.1910	0.2064	0.2377	2.22%	0.70%
E	78.75 101.25	0.2133	0.2082	0.2138	1.70%	0.49%
ESE	101.25 123.75	0.3466	0.3516	0.3810	2.14%	1.24%
SE	123.75 146.25	0.3628	0.3757	0.4103	3.81%	3.33%
SSE	146.25 168.75	0.3500	0.3255	0.3159	6.35%	8.13%
S	168.75 191.25	0.2895	0.2628	0.2466	8.81%	11.28%
SSW	191.25 213.75	0.2686	0.2536	0.2522	7.10%	5.29%
SW	213.75 236.25	0.3049	0.3041	0.3088	4.73%	3.09%
WSW	236.25 258.75	0.3074	0.3182	0.3393	3.39%	1.79%
W	258.75 281.25	0.3119	0.3220	0.3512	2.82%	1.53%
WNW	281.25 303.75	0.3450	0.3791	0.4080	3.09%	1.94%
NW	303.75 326.25	0.3788	0.3763	0.3876	6.22%	6.06%
NNW	326.25 348.75	0.3461	0.3271	0.3284	15.08%	20.44%
ALL SECTORS (0-360)		0.3034	0.2926	0.2972	100%	100%

I3454		Reference Period: Jan'08-Dec'08				
		WS (79m-67m)	WS (79m-55m)	WS (67m-55m)	Freq (%)	Ener. (%)
Sector	(°) Start (°) End	Alpha	Alpha	Alpha		
N	-11.25 11.25	0.1954	0.1944	0.1991	17.77%	18.68%
NNE	11.25 33.75	0.1630	0.1758	0.1908	7.67%	6.07%
NE	33.75 56.25	0.1179	0.1576	0.1965	2.44%	1.01%
ENE	56.25 78.75	0.2763	0.2540	0.2478	1.34%	0.28%
E	78.75 101.25	0.1391	0.2216	0.3020	1.66%	0.39%
ESE	101.25 123.75	0.2054	0.2716	0.3369	2.33%	1.46%
SE	123.75 146.25	0.2013	0.2736	0.3413	5.07%	5.33%
SSE	146.25 168.75	0.0717	0.1890	0.2919	8.84%	12.45%
S	168.75 191.25	-0.0191	0.1374	0.2729	11.82%	13.79%
SSW	191.25 213.75	0.0453	0.1707	0.2826	5.98%	4.32%
SW	213.75 236.25	0.1537	0.2133	0.2705	3.92%	3.29%
WSW	236.25 258.75	0.2090	0.2506	0.3000	2.75%	1.59%
W	258.75 281.25	0.2256	0.2708	0.3221	2.85%	1.68%
WNW	281.25 303.75	0.2733	0.3092	0.3507	3.29%	2.22%
NW	303.75 326.25	0.2970	0.3121	0.3346	5.66%	4.75%
NNW	326.25 348.75	0.3195	0.3172	0.3243	16.61%	22.69%
ALL SECTORS (0-360)		0.1695	0.2234	0.2757	100%	100%

3. SIMULAZIONE

Il modello del campo eolico Openwind v3647 è stato utilizzato per effettuare la simulazione spaziale.

I dati di input richiesti sono dati meteorologici, topografici e di rugosità del terreno, nonché le curve di potenza delle turbine eoliche. Il modello elabora quindi un file Wind Atlas che verrà utilizzato per simulare le condizioni del campo di vento in loco. Come output il modello fornisce la risorsa disponibile in loco, che verrà utilizzata come input per il calcolo della resa della turbina eolica. Vengono presi in considerazione anche gli effetti di scia. Gli effetti di scia sono stati calcolati con Dawn Eddy Viscosity (Deep array) implementato in Openwind. Una volta calcolata la produzione di energia lorda e la sua efficienza operativa per ogni aerogeneratore, è possibile calcolare i rendimenti netti per ogni posizione dell'aerogeneratore e per l'impianto eolico come cluster

La mappa orografia utilizzata in questo calcolo è una mappa DTM con risoluzione 5m fornita dal SIT Regione Puglia estesa con l'orografia TINITALY ottenuta dal software Windpro.

L'asperità dell'area è stata definita mediante riprese aeree e con le visite in loco effettuate per i progetti Masseria-La-Cattiva e Castell Favorito. È stato utilizzato un valore di rugosità generale di 0,03. Inoltre è stata assegnata una rugosità $z_0 = 1$ m per la città di Brindisi, $z_0 = 0,5$ m per altre città o villaggi più piccoli, $z_0 = 0,2$ m per aree boschive e case sparse e $z_0 = 0,0002$ m per il mare.

I dati del vento dai 2 alberi del vento estrapolati all'altezza del mozzo (115 m) e corretti a lungo termine sono stati utilizzati per iniziare la modellazione.

3.1. PERDITE DI ENERGIA

Oltre alle perdite di scia intrinseche, vengono presi in considerazione una serie di fattori di perdita nel tentativo di tenere conto di tutte le potenziali fonti di perdita di produzione.

In questo caso, nel calcolo delle perdite di scia, sono state prese in considerazione turbine eoliche di altri sviluppatori situate nelle aree circostanti. La posizione, il modello e l'altezza del mozzo di queste turbine eoliche sono mostrati nella tabella seguente:

Erchie				
WTG	X (m)	Y (m)	WT Model	Hub height (m)
M01	729593	4481214	G90	78
M02	729249	4480226	G90	78
M03	728346	4479787	G90	78
M04	729186	4479791	G90	78
M05	728692	4479031	G90	78
M06	729240	4479159	G90	78
M07	729642	4479327	G90	78
M08	728955	4478183	G90	78
M09	729653	4478405	G90	78
M11	729932	4477891	G90	78
M12	730502	4477886	G90	78
M13	730673	4477292	G90	78
T02	732040	4475645	G90	78
C01	733613	4475871	G90	78
C02	731715	4476001	G90	78

Masseria la Cattiva				
WTG	X (m)	Y (m)	WT Model	Hub height (m)
A2	737270	4486899	G132_3.465MW	114
A3	737679	4486747	G132_3.465MW	114
A4	738261	4486749	G132_3.465MW	114

Castell Favorito				
WTG	X (m)	Y (m)	WT Model	Hub height (m)
A1	737156	4484154	G132_3.465MW	114
A2	735943	4483785	G132_3.465MW	114

Tavolo 8: Turbine eoliche di altri sviluppatori (UTM WGS84)

Il parco eolico di Erchie è già realizzato mentre Masseria-La-Cattiva e Castell Favorito sono progetti SGRE in fase avanzata di sviluppo.

Di seguito sono riportati i valori di perdita di produzione assegnati a indisponibilità, prestazioni della turbina eolica, perdite ambientali, riduzione e perdite elettriche:

Unavailability Losses	4.06%
WT Performance Losses	5.51%
Environmental Losse	0.00%
Electrical Losses	4.31%
Total Losses	13.26%

Tavolo 9: Perdite di energia nel progetto Appia Energia

4. RISULTATI

La tabella seguente mostra i risultati riepilogati:

CO-Appia Energia-03 SG6.2 170-115m									
WTG	X (m)	Y (m)	Elevation (m)	WSp (m/s)	OW Yield (MWh/yr)	Wake Losses (%)	Gross Yield (MWh/yr)	Net Yield (MWh/yr)	NEH
MES01	734243	4491515	85	6.84	21593	3.67	20799	18041	2910
MES02	733232	4491424	91	6.84	21520	1.98	21093	18296	2951
MES03	735065	4490778	84	6.87	21780	4.62	20774	18019	2906
MES04	734370	4489539	90	6.87	21713	4.87	20656	17917	2890
MES05	735922	4485665	65	6.68	20636	7.77	19033	16509	2663
MES06	736612	4489181	85	6.93	22107	4.86	21033	18244	2943
MES07	735809	4487119	88	6.91	21950	5.22	20804	18045	2911
MES08	736507	4487856	87	6.92	22057	7.52	20399	17694	2854
TOTAL					173355		164590	142766	
AVERAGE					6.86	5.06%	20574	17846	2878

Tavolo 10: Risultati per Appia Energia per SG6.2-170HH115m

5. CONCLUSIONI

Il regime del vento in quest'area è stato valutato con 2 alberi eolici situati a 2-3 km dal progetto Appia Energia.

La velocità del vento stimata a lungo termine a 115 m nel progetto è di 6,86 m/s.

Per l'aerogeneratore modello SG6.2-170HH115 è stato analizzato un layout di 8 posizioni ottenendo i seguenti risultati:

Number of Wind Turbines	8
Wind Turbine Model	SG6.2_170
Nominal Power	6.20 MW
Hub height	115 m
Total Power Output	49.60 MW
Site Air Density	1.192 Kg/m ³
Power Curve Air Density	1.18 Kg/m ³
Average Wind Speed	6.86 m/s
Openwind Yield	173355 MWh/year
Wake Losses	5.06%
Gross Yield	164590 MWh/year
Total Losses	13.26%
Net Yield	142766 MWh/year
NEH (h/year)	2878