



REGIONE PUGLIA
 PROVINCIA DI BARI
 COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA



AUTORIZZAZIONE UNICA EX D.LGS. 387/2003

Progetto Definitivo
 Parco eolico "Monte Marano" e opere connesse

TITOLO ELABORATO

Rilievi GPS

CODICE ELABORATO

COMMESSA	FASE	ELABORATO	REV.
F0433	A	R01	A

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione

SCALA

—


DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
luglio 2021	prima emissione	GMA	GDS	GMA

PROPONENTE

FRI-EL

FRI-EL S.p.A.
 Piazza della Rotonda 2
 00186 Roma (RM)
 fri-elspa@legalmail.it
 P. Iva 01652230218
 Cod. Fisc. 07321020153

PROGETTAZIONE

 **F4 ingegneria srl**
 via Di Giura - Centro Direzionale, 85100 Potenza
 Tel: +39 0971 1 944 797 - Fax: +39 0971 5 54 52
 www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico
 (ing. Giuseppe Manzi)



 Società certificata secondo la norma UNI-EN ISO 9001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).





Sommario

1 Premessa	2
2 Descrizione	3
3 Rete di inquadramento	11
4 Attività di picchettamento	12





1 Premessa

Il presente report è stato redatto su incarico della società FRI-EL S.p.A., con sede legale in Piazza della Rotonda 2 – Roma, in merito ad un nuovo progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica, di potenza complessiva pari a 74.4 MW, da sviluppare nel territorio comunale di Gravina in Puglia, in Provincia di Bari.

In particolare, il documento descrive le attività di rilievo topografico finalizzate all'individuazione delle postazioni degli aerogeneratori che andranno a costituire il parco eolico indicato in oggetto.

- Società proponente: FRI-EL SPA Gravina in Puglia Monte Marano Piazza del Rotonda n. 2 – Roma;
- Codice pratica AU: V817SJ7.





2 Descrizione

Il parco eolico proposto, costituito da 12 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 6.2 MW, si sviluppa interamente all'interno del territorio comunale di Gravina in Puglia, in un'area localizzata a circa 5 km ad ovest del limite del centro abitato. L'intera area è caratterizzata principalmente da fondi destinati a coltivazioni estensive. L'orografia del territorio si presenta mediamente semplice e pressoché pianeggiante.

Le coordinate assegnate agli aerogeneratori (centro torre) sono riportate nella tabella seguente.

Punto	Nome WTG	Coordinata Est	Coordinata Nord
1	GIP1	605901	4523327
2	GIP2	606694	4522590
3	GIP3	607421	4522604
4	GIP4	608298	4522255
5	GIP5	607471	4524715
6	GIP6	608470	4523969
7	GIP7	609009	4523183
8	GIP8	611906	4521343
9	GIP9	612459	4520695
10	GIP10	613077	4520115
11	GIP11	612551	4522179
12	GIP12	614126	4521111

Il rilievo è stato eseguito in data 27/05/2021 con l'impiego di un ricevitore GPS costituito da una "Rover" Marca **Topcon Model HiPer V**, ricevitore mobile GNSS RTK integrato GPS/GLONASS, le cui caratteristiche sono riportate nel seguente stralcio della scheda tecnica:



General Details

Table 4. Receiver General Specifications

Physical	
Enclosure	Magnesium alloy
Color	Topcon Yellow and Topcon Gray
Dimensions	184.0mm X 95.0mm (diameter x Height)
Weight	1.00kg (without battery and radio)
Antenna	Internal micro center
Battery	Built-in, detachable/replaceable
Controller	External
Mounting	5/8-11, quick release
Seals	Silicone

Table 4. Receiver General Specifications (Continued)

Keys	One key; Power- On/Off, multi-function
LEDs	22 LEDs Receiver Health Scheduler Status Available Power Bar Battery Status Satellite Tracking Bar Position Status Memory Capacity Bar File Status Wireless Status Radio Status Serial Port Status
Environment	
Operating temperature	-20 to +65°C (Battery) / -40 to +65°C (EXL) / -20 to +55 (w/ UHF modem module)
Storage temperature	-45°C to +70°C
Humidity	100% condensing
Water/Dust-proof	IP67 with all connector caps closed.



Table 4. Receiver General Specifications (Continued)

Power	
Built in battery	BDC70 Li-ion 5.2Ah (Typical) / 7.2VDC
Battery weight	195g
Battery charging time	4 hours
Operating time	Over 7.5 hours (20C / static data logging / w BT)
External power	1 port
Input voltage	6.7 to 18 VDC
Consumption	4W (w/o UHF modem)
Battery charge	Use CDC68
On-board	Backup battery for NVRAM and RTC storage: Operation for approximately 100 days.
I/O	
Communication Ports	Bluetooth and (Serial) RS-232C

Table 4. Receiver General Specifications (Continued)

Port specifications	COM1: 4,800 to 115,200 bps (RS Level) 115,200 bps (default) Bluetooth: 115,200 bps (SPP/Single Channel mode)
Modem Antenna	BNC or reverse polarity TNC (depending on modem type)
NMEA	
NMEA version	Ver. 2.1, 2.2, 2.3, 3.0
Messages	GGA, GLL, GNS, GRS, GSA, GST, GSV, HDT, RMC, VTG, ZDA, ROT, GMP
Output interval	Up to 20Hz
DGPS	
Correction format	RTCM SC104 Ver 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1
RTCM message type	1, 3, 9, 31, 32, 34; user selectable
Process interval	Up to 20Hz
Output interval for RTCM correction data	Up to 20Hz
Elevation mask	0 to 90 degrees (independent of data logging)



Table 4. Receiver General Specifications (Continued)

RTK	
Correction format ^a	CMR/CMR+, RTCM SC104 Ver 2.2, 2.3, 3.0 or 3.1
RTCM message type	User selectable
Ambiguity initialize	OTF (L1, L1/L2)
Baseline Length	Up to 50km
Initialize time	> 15 seconds, typical
Output interval for CMR/RTCM	Up to 20Hz
Elevation	0 to 90 degrees (independent of data logging)
Solution mode	Delay (synchronization) Extrapolation (not synchronized)
Process interval	Up to 20Hz

Table 4. Receiver General Specifications (Continued)

Survey Accuracy ^b	
Static	L1 only: H: 3mm + 0.8 ppm xD V: 4mm + 1 ppm xD L1 +L2: H: 3mm + 0.5 ppm xD V: 5mm + 0.5 ppm xD
Fast Static	L1+L2: H: 3mm+0.5 ppm xD V: 5mm+0.5 ppm xD
Kinematic	L1+L2: H: 10mm+1 ppm xD V: 15mm+1 ppm xD
RTK	L1/L1 +L2: H: 10mm + 1 ppm xD V: 15mm + 1 ppm xD
DGPS	Post processing/RTCM; Typically less than 0.5m
Cold start Warm start Reacquisition	<60 sec <35 sec (typical) <1 sec



GPS Board Details

Table 5. GPS Board Specifications

Receiver Type (set by activating the proper OAF)	
Internal GNSS board: HiPer V	G: GPS L1 GD: GPS L1/L2 GG:GPS/GLONASS L1 GGD: GPS/GLONASS L1/L2
Hardware type: country/region/purpose dependent	without internal radio/modem with Digital UHF II with Digital UHF II + HSPA with Digital UHF II + CDMA with FH915 with FH915+HSPA
Tracking Specifications	
Standard Channels	226 channels ⁴ ; Vanguard™ ASIC with patented Universal Tracking Channel Technology GPS and GLONASS, WAAS/EGNOS/MSAS/QZSS
Tracked Signals	GPS: L1, L1 C/A, L2, L2P(Y), L2C code and carrier GLONASS: L1P, L1 C/A, L2 C/A, L2P code and carrier
Tracking Functions	
Multi-path reduction	Code and Carrier

Table 5. GPS Board Specifications (Continued)

PLL/DLL/QLL	Bandwidth, order, adjustable
Smoothing interval	Code and Carrier
WAAS/EGNOS/MSAS	Optional
Data Features	
Formats	TPS, NMEA, RTCM, CMR/CMR+
Features	Up to 20 Hz update rate for real time position and raw data (code and carrier) 10cm code phase and 0.1mm carrier phase precision RTCM SC104 version 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, and 3.1 I/O Multiple Base RTCM Geoid and Magnetic Variation models Different DATUMs support Output of grid coordinates CMR and CMR+ support
Memory	
Internal Memory	SD/SDHC card, removable
Capacity	Dependent on capacity of the installed SD/SDHC card
Logging Interval	0.05 to 86,400 seconds, depending on purchased options



Bluetooth Module Details

Table 6. Bluetooth Module Specifications

Range	Up to 10 m (indoor), up to 50m (outdoor)
Type	Class 1 ^a
Service classes	Miscellaneous
Supported profiles	SPP
Frequency Country Code	North America and Europe

Table 7. GRX2 Digital UHF II Modem General Specifications

Parameter	Specification
Operating frequency range ^d	UHF 400 – 470 MHz
Modulation techniques	GMSK and 4-Level FSK (4FSK)
Protocols ^{b,c}	Satel 4FSK PDL GMSK PDL 4FSK TrimTalk GMSK
Occupied bandwidth ^a (channel spacing)	25 kHz, 20 kHz or 12.5 kHz
Data transmission rate at 25 kHz Channel Spacing	9600 bps GMSK 19200 bps 4FSK ^e
Data transmission rate at 20 kHz Channel Spacing	4800 bps GMSK 9600 bps 4FSK
Data transmission rate at 12.5 kHz Channel Spacing	4800 bps GMSK ^e 9600 bps 4FSK ^e
Data speed of serial interface	Max 115200 bps
Forward Error Correction	Yes
Scrambling	Yes
Communication mode	Half-Duplex

Table 7. GRX2 Digital UHF II Modem General Specifications (Continued)

Parameter	Specification
Operation modes	Transmitter Receiver Repeater



Internal FH915+ Modem General Specifications

Table 8. Internal FH915+ Modem General Specifications

Parameter	Specification
Operating frequency range country/region/purpose dependent	902 to 928 MHz, United States 915 to 925 MHz, Australia
Signal structuring	Frequency hopping spread spectrum
Hopping pattern	5 per band, user-selected
Hopping channels	128
Occupied bandwidth	100 KHz
Frequency modulation technique	FSK, 64 Kbps

Table 8. Internal FH915+ Modem General Specifications (Continued)

Parameter	Specification
System gain	135 dB
Network topology	Point-to-point, point-to-multipoint
Protocol	FH915, FH915+
Transmitter (TX)	
Carrier power	250 mW (24 dBm)/1 W (30 dBm), user selectable
Receiver (RX)	
Sensitivity	-105 dBm at 10 ⁻⁴ BER
Dynamic range	105 dBm
Data communications	
Serial interface	RS232
Serial data rate	9600, 19200, 38400, 57600 bps, user selectable
Effective radio link rate	9600, 10200, 17000, 51000 bps User selectable for FH915; automatic selection for FH915+
Error correction	FEC (15.7) majority decoding
Antenna Type	
Type	1/2 wave sleeve dipole
Connector	Reverse polarity TNC
Gain	2.1 dBi



CDMA Module Specifications

Table 9. Cellular Module Specifications

General (Dual Band CDMA 1xRTT Module)	
Supported bands ^a	CDMA 800/1900 MHz
TX power	800 MHz – Class 3 (24 dBm) 1900 MHz – Class 2 (24 dBm)
Data	1x/QNC/HSPD CSD, Max BR 14.4 Kbps
AT command Set	N/A
Regulatory and approvals	CDG1, CDG2 FCC, IC, CCC EMC QS9000 manufacturing RoHS/WEEE

HSPA Module Specifications

Table 10. Cellular Module Specifications

General (3.5G Wireless Module Quad-band GSM and UMTS/HSPA)	
Supported bands	GSM 850/900/1800/1900 MHz UMTS/HSPA 850/1900/2100 MHz
TX power	UMTS/HSPA - Class 3 (0.25 Watt) GSM 850/900 MHz – Class 4 (2 Watt) GSM 1800/1900 MHz – Class 1 (1 Watt) EDGE 850/900 MHz – Class E2 (0.5 Watt) EDGE 1800/1900 MHz – Class E2 (0.4 Watt)
Data	UMTS/HSDPA/HSUPA 3GPP, Release 6 GSM/GPRS 3GPP, Release 9 Max uplink 5.76 Mbps, max downlink 7.2 Mbps EDGE, Multi-Slot class 12 CSD, Max BR 14.4 Kbps GSM, Max BR 14.4 Kbps UMTS
AT command Set	GSM 07.05, 07.07



3 Rete di inquadramento

L'attività topografica è stata svolta con l'impiego dell'attrezzatura topografica sopra descritta e mediante appoggio alla rete GNSS (Global Navigation Satellite System) Regione Puglia, inquadrata nel sistema di riferimento geodetico Nazionale secondo le disposizioni del D.P.C.M. 10/11/2011 (ETRF 2000). Le quote sono state inoltre riferite anche al GEOIDE EGM 2008.





4 Attività di picchettamento

Su tutta l'area interessata la copertura del segnale ha consentito di lavorare interamente mediante collegamento alla rete sopra descritta ed in modalità RTK quindi, come già accennato, nel sistema di riferimento ETRF2000.

Le differenze che si riscontrano tra le coordinate assegnate al progetto e quelle rilevate sul terreno sono sempre inferiori ai 10 cm, per cui assolutamente trascurabili.

Si riportano di seguito le monografie dei punti materializzati a terra:





Figura 1: WTG1



Figura 2: WTG2



Figura 3: WTG3



Figura 4: WTG4



Figura 5: WTG5

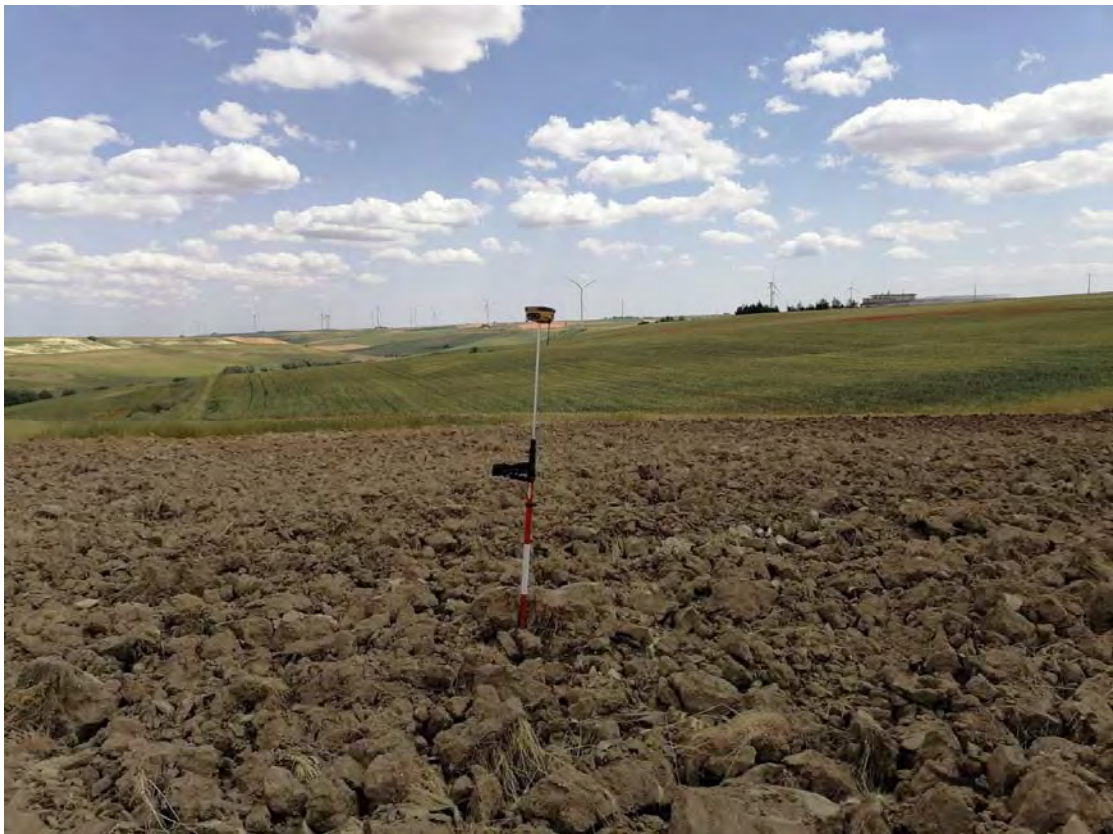


Figura 6: WTG6



Figura 7: WTG7



Figura 8: WTG8



Figura 9: WTG9



Figura 10: WTG10



Figura 11: WTG11



Figura 12: WTG12



Si riporta di seguito la tabella dei dati di registrazione GPS rilevati a terra mediante l'utilizzo della tecnologia GPS in modalità Real Time:

il tecnico
(ing. Giuseppe Manzi)





"BASE"	40°47'57.505	16°22'59.010	478.685	0.000		4639210.082	1363903.315	4145889.914	4517398.810	616671.094	431.921		1.000	1.000	27/05/2021					
NOME	LATID. MIS.	LONG MIS.	ELEVAZ.	ANT.	QUALITA'	COORD.GEOC.X	COORD.GEOC.Y	COORD.GEOC.Z	COORD. NORD	COORD. EST	QUOTA	SQMORIZ	SQMVERT	PDOP	GDOP	DATA	SECONDI	GIORNI	N.GPS	N.GLO
"WTG01"	40°51'14.968	16°15'23.127	539.461	2.093	PD Fixed	4638432.474	1352544.052	4150537.824	4523327.013	605901.011	490.249	0.017	0.021	1.387	1.599	27-05-2021	33725000		7	6
"WTG02"	40°50'50.702	16°15'56.534	533.853	2.093	PD Fixed	4638679.345	1353431.241	4149967.893	4522589.999	606694.005	484.677	0.024	0.031	1.410	1.590	27-05-2021	35175000		9	5
"WTG03"	40°50'50.814	16°16'27.583	515.269	2.093	PD Fixed	4638459.898	1354124.912	4149958.350	4522603.992	607421.002	466.101	0.015	0.026	1.697	1.971	27-05-2021	37550000		8	5
"WTG04"	40°50'39.084	16°17'04.809	504.650	2.093	PD Fixed	4638434.901	1355026.146	4149677.656	4522255.011	608298.007	455.505	0.009	0.016	1.598	1.843	27-05-2021	39053000		8	6
"WTG05"	40°51'59.235	16°16'31.030	502.233	2.093	PD Fixed	4637102.319	1353812.699	4151546.301	4524715.012	607471.005	452.990	0.016	0.022	1.533	1.741	27-05-2021	31375000		7	5
"WTG06"	40°51'34.574	16°17'13.227	487.698	2.093	PD Fixed	4637292.494	1354897.818	4150961.417	4523969.001	608469.983	438.493	0.015	0.022	1.381	1.584	27-05-2021	43608000		10	8
"WTG07"	40°51'08.832	16°17'35.749	466.870	2.093	PD Fixed	4637628.015	1355545.486	4150347.163	4523183.008	609009.000	417.701	0.019	0.031	1.426	1.633	27-05-2021	45041000		9	5
"WTG08"	40°50'07.763	16°19'38.242	475.754	2.093	PD Fixed	4638011.065	1358647.626	4148927.765	4521342.771	611905.639	426.684	0.010	0.018	1.756	2.118	27-05-2021	47545000		7	6
"WTG09"	40°49'46.505	16°20'01.443	471.795	2.093	PD Fixed	4638266.841	1359289.051	4148428.969	4520695.490	612458.986	422.756	0.013	0.025	2.050	2.453	27-05-2021	50324000		8	5
"WTG10"	40°49'27.379	16°20'27.443	478.323	2.093	PD Fixed	4638470.373	1359983.629	4147986.763	4520115.004	613077.004	429.314	0.021	0.032	1.688	1.945	27-05-2021	53889000		8	5
"WTG11"	40°50'34.557	16°20'06.335	468.263	2.093	PD Fixed	4637301.820	1359125.686	4149548.218	4522178.995	612551.001	419.169	0.023	0.050	2.880	3.462	27-05-2021	49014000		7	0
"WTG12"	40°49'59.147	16°21'12.871	465.354	2.093	PD Fixed	4637546.480	1360822.007	4148719.862	4521110.998	614126.003	416.320	0.014	0.021	1.322	1.500	27-05-2021	51754000		9	6

