

Firmato digitalmente da:

CUGGARESE FRANCESCO CARMINE

Firmato il 08/06/2024 11:30

Seriale Certificato: 839137

Valido dal 18/08/2022 al 18/08/2025

InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

REGIONE BASILICATA



PROVINCIA DI POTENZA



COMUNE DI FORENZA



COMUNE DI MASCHITO



COMUNE DI
PALAZZO S.G.

Committente:



Oggetto:

PROGETTO DEFINITIVO OTTIMIZZATO
"PARCO EOLICO PIANO DELLA SPINA"

Titolo:

Relazione Specialistica-
Studio Anemologico.

Tavola:

A.5

-Progettista Architettonico/Elettromecc.:

Ing. Paolo Battistella

-Consulenza Geologica:

Dott.Geologo Antonio Viviani

-Responsabile V.I.A.:

Ing. Rocco Sileo

A.d.R. s.r.l.s.

INGEGNERIA - ARCHITETTURA
TOPOGRAFIA

-Consulenza Topografica:

Geom. Rocco Galasso

Firmato digitalmente da:

galasso rocco

Firmato il 08/06/2024 11:25

Seriale Certificato: 839137

Valido dal 19/10/2021 al 19/10/2024

InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

SILEO ROCCO

2024.06.08 11:18:51

CN=SILEO ROCCO

C=IT

2.5.4.4=SILEO

2.5.4.42=ROCCO

1	Aggiornamento	03/2024	C.V.	P.B.
0	Emissione	10/2021	G.M.	P.B.
N°	REVISIONE	DATA	RED.	APPR.

Data:

Marzo 2024

Committente:



Via Principe Amedeo, 7 – 85010 Pignola (PZ)

Parco Eolico Piano della Spina
STUDIO ANEMOLOGICO
A5

A. INTRODUZIONE	2
A.1 INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI STUDIO	3
A.2 ANEMOMETRI	6
B. CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE DI MISURA	7
B.1 LOCALIZZAZIONE.	7
B.2 ANEMOMETRO "MONTE CARUSO"	9
B.3 ANEMOMETRO "SERRA CARPANETO"	10
B.4 ANEMOMETRO "VAGLIO"	11
B.5 ANEMOMETRO "FORENZA"	12
C. CALENDARIO DETTAGLIATO E MODALITÀ RILEVAZIONI.....	13
C.1 MODALITÀ DI MISURA	13
C.2 CALENDARIO MISURE	13
D. QUANTIFICAZIONE E MODALITÀ DI TRATTAMENTO DELLE MISURAZIONI NON VALIDE	14
D.1 VALIDAZIONE DEI DATI.....	14
E. CARATTERIZZAZIONE EOLICA DEL SITO	15
E.1 MONTE CARUSO.....	15
E.2 SERRA CARPANETO.....	16
E.3 VAGLIO.....	17
E.4 ATLANTE EOLICO	18
F. DISAGGREGAZIONE STAGIONALE.....	20
G. ELENCO ALLEGATI.....	22

	Redat	Appr.	Note	Data	ING. PAOLO BATTISTELLA Via Marconi 69 – Casalecchio di Reno battistella.paolo@gmail.com
Revisione a	CV	PB		Marzo 2024	
Emissione	GM	PB		Ottobre 2021	

A. INTRODUZIONE

La presente relazione si riferisce allo studio anemologico condotto nell'ambito della progettazione del nuovo impianto eolico "Piano della Spina" sito nei territori dei Comuni di Forenza e Maschito in Provincia di Potenza Regione Basilicata.

La relazione è stata impostata in base alle disposizioni contenute nel "Disciplinare" (art.3, comma 2 della Legge Regionale nr.1 del 19 gennaio 2010) - Procedure per l'attuazione degli obiettivi del Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale (P:I:E:A:R) e disciplinare del procedimento di cui all'articolo 12 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, nr.387 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per progettazione degli impianti.

Lo studio del potenziale eolico della zona compresa tra i comuni di Maschito e Vaglio di Basilicata da parte del gruppo costituente "EN Power" è iniziato nei primi anni 2000.

In particolare, il 5 ottobre 2015 è stata installata una torre strumentata da 50m in località "Serra Carpaneto". Le analisi delle misure hanno da subito evidenziato la potenzialità dell'intera area.

Si è quindi provveduto ad installare, il 20 dicembre 2019, un secondo anemometro nel comune di Pietragalla. Tale strumento, denominato "Anemometro Vaglio" è tutt'ora in funzione e sta raccogliendo regolarmente i dati.

La zona più a nord dell'area di studio è stata monitorata da un anemometro del CESI installato presso "Monte Caruso" che è servito per lo sviluppo dell'atlante eolico italiano. I dati raccolti sono disponibili in rete e sono stati utilizzati per lo studio anemologico del Parco Eolico.

Per lo studio di micrositing del Parco Eolico Piano della Spina, la società EN Power ha completato l'installazione di un nuovo anemometro nella zona nord del Parco nel Comune di Forenza (Potenza).

A.1 Individuazione dell'area di studio

L'impianto è situato nell'entroterra della Regione Basilicata, sul versante medio occidentale dell'Appennino Lucano, ad un'altitudine media di 800 – 600m s.l.m.

Il Parco eolico si sviluppa in due diverse zone a seconda del territorio comunale interessato (vedi figura).

In particolare:

- ✓ Zona A – Forenza: sono 5 WTG, le prime due a Serra di Ribotti e tre a Serra della Spina;
- ✓ Zona B – Maschito: sono 5 WTG allineate NW-SE sotto il crinale Serra la croce-Serra della Nocella¹;

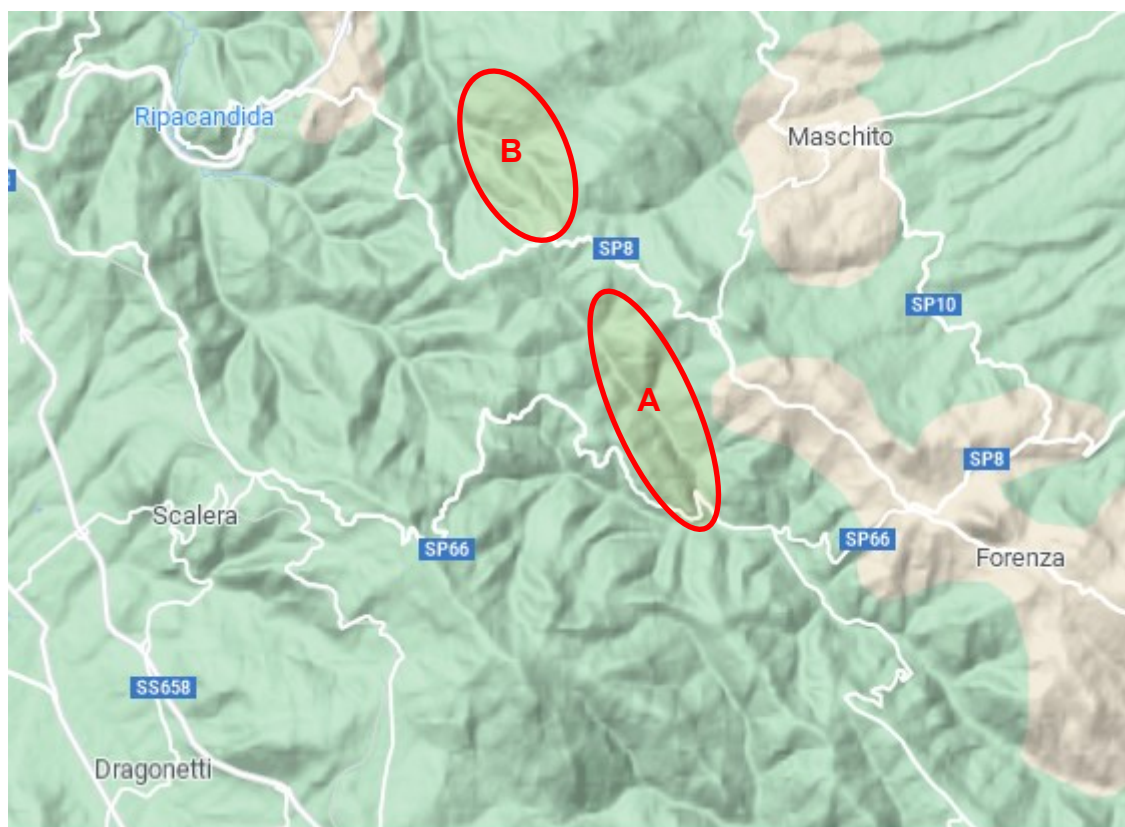


Figura 1 Area Sito Parco Eolico Piano della Spina.

L'area è stato oggetto di studi anemologici dai primi anni 90' al fine di studiarne la potenzialità eolica.

I risultati e gli studi effettuati ne hanno evidenziato la potenzialità tanto che la zona è stata oggetto dell'installazione di anemometri e sull'area sono presenti i primi impianti eolici sviluppati da IVPC (PE Maschito e PE Forenza).

¹ Sul crinale c'è attualmente un vecchio impianto eolico con aerogeneratori Vestas con torre a Traliccio.

Il Parco Eolico Piano della Spina è stato ideato verificando che intorno ai parchi esistenti ci sono aree che risultano libere da vincoli e vanno a completare la potenzialità eolica della zona.

In altre parole, l'impianto risulta un "completamento" dell'area rendendo il tutto armonico dal punto di vista paesaggistico.

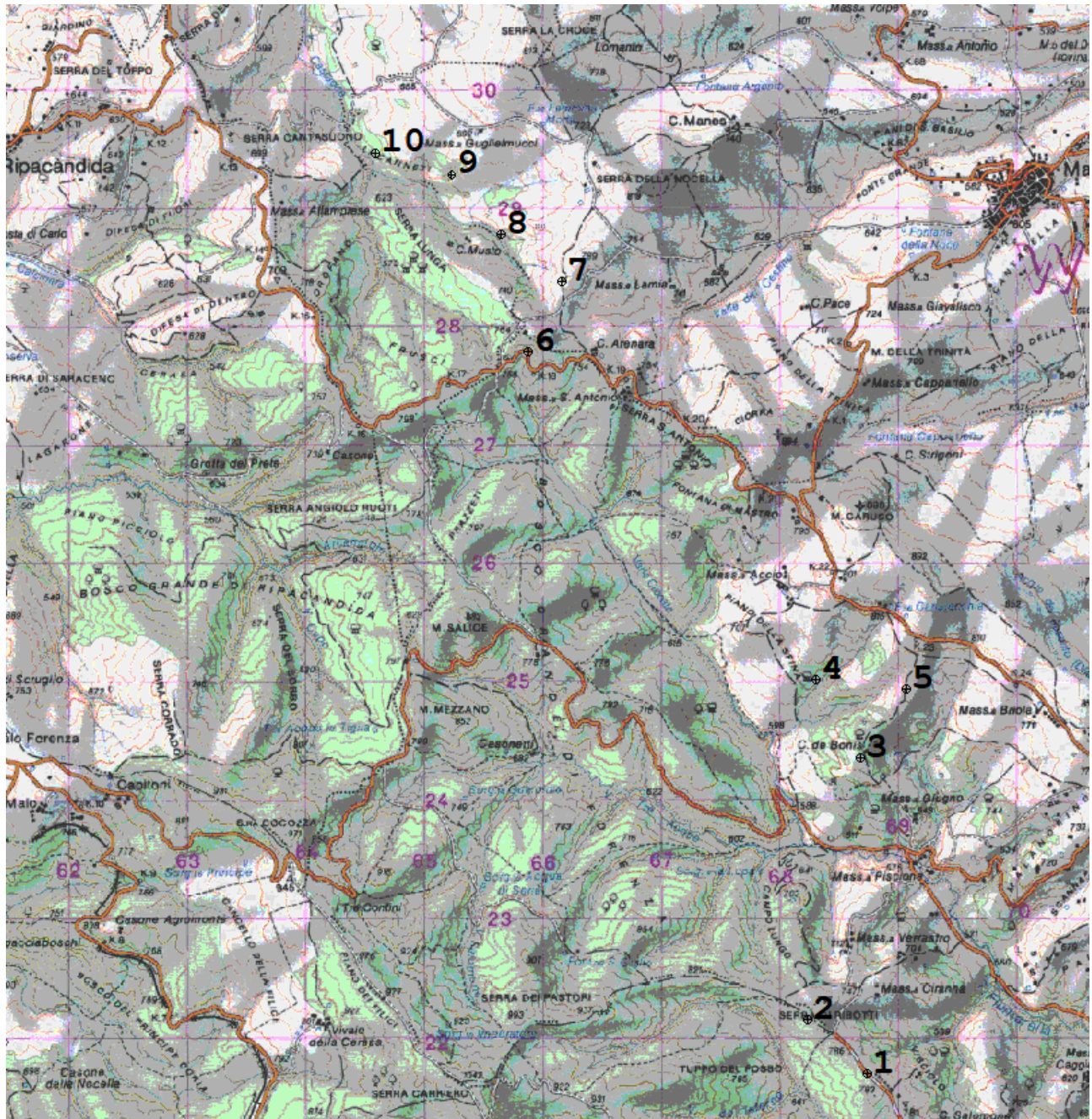


Figura 2 Lay-out Parco Eolico Piano della Spina.

Le coordinate UTM Wgs84 delle 10 macchine sono:

WTG	UTM33T Wgs84		Comune
	Est	Nord	
1	568.732	4.521.710	Forenza
2	568.227	4.522.163	Forenza
3	568.672	4.524.371	Forenza
4	568.298	4.525.035	Forenza
5	569.058	4.524.957	Forenza
6	565.872	4.527.801	Maschito
7	566.156	4.528.398	Maschito
8	565.640	4.528.798	Maschito
9	565.217	4.529.302	Maschito
10	564.581	4.529.488	Maschito

Figura 3 Lay-out PE Piano della Spina.

Lo studio del sito, sotto il profilo della produzione energetica e dell'impatto ambientale, ha suggerito di adottare il modello di turbina di costruzione VESTAS V162 da 6.2 MW di potenza nominale con diametro rotore di 162m e altezza mozzo di 125m.

La scelta progettuale fondamentale, caratterizzata dal tipo di macchina da impiegare e dal loro posizionamento sul terreno, è stata formulata in modo da ottenere il massimo rendimento degli aerogeneratori tenendo a riferimento i seguenti aspetti:

- caratteristiche anemologiche del sito, favorevoli all'insediamento produttivo, relativamente a direzione ed intensità del vento;
- orografia e morfologia dell'area d'intervento, di tipo ottimale;
- posizionamento delle macchine tali da evitare interferenze negative indotte da effetti scia;
- utilizzo di due diverse altezze di torri a seconda della posizione della turbina;
- accessibilità all'area di impianto idonea a macchine di grande taglia;
- distanze ottimali da insediamenti civili;
- assenza di vincoli paesistici;
- morfologia di zona in grado di garantire un ottimo grado d'inserimento ambientale.

Altro elemento caratterizzante il sito di intervento è l'**aspetto vegetativo**: sono presenti prati, cespugli di bassa altezza e arbusti, con completa assenza di vegetazione di alto fusto.

Per quanto riguarda la presenza del Bosco Grande di Ripacandida, parzialmente nel Parco Naturale del Vulture, il progetto ottimizzato non prevede alcuna interferenza né con gli aerogeneratori, né con passaggi di cavidotti o piste.

A.2 Anemometri

Per lo sviluppo del modello anemologico del sito si sono impiegati i tre anemometri di riferimento:

- 1) Monte Caruso – CESI
- 2) Serra Carpaneto
- 3) Vaglio

La società EN Power ha provveduto all'installazione di un nuovo anemometro nel Comune di Forenza al fine di ottimizzare il progetto del Parco Eolico Piano della Spina.

Nei prossimi paragrafi vengono elencate le caratteristiche delle torri strumentate.

B. CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE DI MISURA

B.1 Localizzazione.



Figura 4 - Torri anemometriche su google-Earth (in rosso il perimetro del PE)

La posizione dei tre anemometri considerati nello studio è riportata nella precedente figura: i tre segnaposti sono posti sull'immagine tratta da "Google Earth" con l'indicazione delle 10 WTG costituente il Parco. Inoltre è indicato anche il nuovo anemometro (Anemometro Forenza) la cui posizione è molto prossima a quella dell'aerogeneratore nr.3.

Nei paragrafi seguenti vengono riportate le caratteristiche delle stazioni anemometriche.

B.2 Anemometro “Monte Caruso”

Come già anticipato, i dati dell'anemometro del CESI, installato presso “Monte Caruso”, sono quelli utilizzati come riferimento per l'intera area dai vari sviluppatori di impianti eolici².

I files dati anemometrici disponibili sono relativi a 32 stazioni CESI, nuove o riattivate nel corso del periodo di sviluppo dell'attività di ricerca.

Per ciascuna stazione, unitamente ad informazioni riguardanti l'ubicazione del sito e la consistenza dei dati raccolti nel periodo, è fornita la sequenza cronologica dei dati acquisiti.

Il file è organizzato in blocchi sequenziali di dati giornalieri, ciascuno costituito da 25 records. I dati memorizzati nel singolo blocco rappresentano valori di velocità e direzione del vento frutto di preelaborazioni statistiche eseguite con riferimento ad un intervallo base di 10 minuti dal sistema di misura e acquisizione (SAD) che equipaggia la stazione anemometrica. In particolare, in base a campionamenti delle due grandezze eseguiti ogni 8 secondi, il SAD provvede al calcolo ed alla memorizzazione, per ogni singolo intervallo base di 10 minuti dell'ora del giorno, dei seguenti dati:

- I velocità media del vento,
- I velocità massima del vento,
- I scarto quadratico medio della velocità del vento,
- I settore di direzione prevalente della velocità del vento (valore scelto tra i 16 settori in cui è suddiviso l'angolo giro a partire dalla direzione Nord=0 gradi).

La seguente tabella riassume le caratteristiche della torre strumentata “CESI”:

Località	Monte Caruso
Comune	Forenza
Altitudine	895m
Altezza torre	16m
Long. / Lat.	15,49' / 40,53'
Tipo Data Logger e Sensori	Non indicato
Numero e Quota strumenti	Anemometro a 30m
Certificati taratura disponibili	NO ma essendo i dati verificati dal CESI si ritiene che la strumentazione sia adeguata allo scopo e certificata.
Periodo rilevazioni dati	22/03/2000 – 31/12/2002

Tabella 1 Anemometro Monte Caruso

² Vedi “Archivio dati eolici acquisiti presso le stazioni CESI nell'ambito del Progetto ENERIN” - contratto CESI n. 60/00083 ENERIN/ENERIN/2002/27

B.3 Anemometro “Serra Carpaneto”

Per lo studio del sito si sono utilizzati i dati acquisiti da una torre strumentata da 50m denominata “Serra Carpaneto”, corrispondente alla denominazione del Sito.

L’installazione è del 5 ottobre 2015.

La seguente tabella riassume le caratteristiche della torre strumentata “Serra Carpaneto”:

Località	Serra Carpaneto
Comune	Pietragalla
Altitudine	990m
Altezza torre	50m
WGS 84	N 4514322 / E 568749
Tipo Data Logger	Second Wind “Nomad 2” Matricola 8018
Numero e Quota strumenti	Anemometri a 50m orientati ON Banderuola a 48m orientata a ES Anemometro a 40m orientato a ON Anemometro a 30m orientate a ON Anemometro a 20m orientato a ON Banderuola a 20m orientata a ES
Tipo sensore – <i>Anemometri</i>	N.R.G. #40S
Caratteristiche sensore – <i>Anemometri</i>	- Descrizione funzionamento e struttura sensore _ vedi Allegato - Sensibilità _ vedi “Calibration report”
Certificati taratura disponibili	Sì
Taratura anemometri: funzioni di trasferimento (nell’ordine di cui alla riga “strumenti”)	$V [m/s] = 0.759 f [Hz] + 0.42 (E)$ $V [m/s] = 0.759 f [Hz] + 0.38 (O)$ $V [m/s] = 0.759 f [Hz] + 0.42 (E)$ $V [m/s] = 0.760 f [Hz] + 0.41 (O)$ $V [m/s] = 0.754 f [Hz] + 0.38 (E)$
Tipo sensore – <i>Banderuole</i>	N.R.G. #200P
Caratteristiche sensore - <i>Banderuole</i>	Descrizione funzionamento e struttura sensore _ vedi All 2

Tabella 2 Anemometro Serra Carpaneto

Si allegano i report di installazione della torre ed i “Calibration report” relativi agli anemometri montati.

B.4 Anemometro “Vaglio”

Il 20 dicembre 2019 è stato installato un secondo anemometro nel comune di Pietragalla. Tale strumento, denominato “Anemometro Vaglio” è tutt’ora in funzione e sta raccogliendo regolarmente i dati.

La seguente tabella riassume le caratteristiche della torre strumentata “Vaglio”:

Località	Poggio d’Oro
Comune	Pietragalla
Altitudine	910m
Altezza torre	80m
Lat/Long	40,725904° - 15,846597°
Tipo Data Logger	Ammonit – METEO 40M
Numero e Quota strumenti	Anemometro a 80m Anemometro a 75m Anemometro a 60m Anemometro a 40m Banderuola a 75m Banderuola a 40m
Tipo sensore – <i>Anemometri</i>	N.R.G. S1
Caratteristiche sensore – <i>Anemometri</i>	- Descrizione funzionamento e struttura sensore _ vedi Allegato - Sensibilità _ vedi “Calibration report”
Certificati taratura disponibili	Sì
Taratura anemometri: funzioni di trasferimento (nell’ordine di cui alla riga “strumenti”)	$V_{80} [m/s] = 0.09367 f [Hz] + 0.13429$ $V_{75} [m/s] = 0.09354 f [Hz] + 0.12326$ $V_{60} [m/s] = 0.09377 f [Hz] + 0.11596$ $V_{40} [m/s] = 0.09385 f [Hz] + 0.10393$
Tipo sensore – <i>Banderuole</i>	N.R.G. 200M
Caratteristiche stazione	Descrizione struttura e funzionamento _ vedi All 3

Tabella 3 - Anemometro Vaglio

Si allegano il Report di installazione – Allegato 3

B.5 Anemometro “Forenza”

Il 30 Gennaio 2024 è stato installato un quarto anemometro denominato “Anemometro Forenza” è entrato in funzione regolarmente.

La seguente tabella riassume le caratteristiche della torre strumentata “Forenza”:

Tabella 4 Anemometro Forenza

Località	Bosco Grande
Comune	Forenza
Altitudine	766m
Altezza torre	80m
Lat/Long	40.867557 – 15.814632
Tipo Data Logger	Ammonit – METEO 40M
Numero e Quota strumenti	Anemometro a 80m Anemometro a 75m Anemometro a 60m Anemometro a 40m Banderuola a 75m Banderuola a 50m Banderuola a 40m
Tipo sensore – <i>Anemometri</i>	NRG S1 per la velocità e NRG mod.200M per la direzione.
Caratteristiche sensore – <i>Anemometri</i>	- Descrizione funzionamento e struttura sensore _ vedi Allegato - Sensibilità _ vedi “Calibration report”
Certificati taratura disponibili	Sì
Taratura anemometri: funzioni di trasferimento (nell’ordine di cui alla riga “strumenti”)	$V_{80} [m/s] = 0.09393 f [Hz] + 0.1178$ $V_{75} [m/s] = 0.09331 f [Hz] + 0.1676$ $V_{60} [m/s] = 0.09381 f [Hz] + 0.1328$ $V_{50} [m/s] = 0.09339 f [Hz] + 0.1469$ $V_{40} [m/s] = 0.09346 f [Hz] + 0.1462$
Tipo sensore – <i>Banderuole</i>	N.R.G. 200M
Caratteristiche stazione	Descrizione struttura e funzionamento _ vedi All 4

C. CALENDARIO DETTAGLIATO E MODALITÀ RILEVAZIONI

C.1 Modalità di misura

Gli strumenti presenti sulle torri anemometriche permettono la registrazione di 4 parametri per ognuno degli anemometri installati, ovvero:

- Velocità media [m/s],
- Velocità massima [m/s],
- Velocità minima [m/s]
- Standard Deviation [m/s]

Per le banderuole operanti

- Direzione media [°]
- Standard Deviation [°].

Le misurazioni vengono effettuate con registrazioni ed elaborazioni ogni 10 minuti.

Tutta la catena strumentale e le elaborazioni sono conformi alla normativa IEC.

C.2 Calendario misure

Le torri strumentate hanno avuto un buon comportamento. In particolare:

- CESI:
- Serra Carpaneto: dopo un iniziale periodo di messa a punto, dal 2017 il funzionamento è stato continuo senza particolari perdite di dati;
- Vaglio: dal montaggio (20 dicembre 2019) ha registrato un unico periodo di 20 giorni di interruzione del solo anemometro di sommità nel febbraio 2020. Per il resto funzionamento normale.

Attualmente le due ultimi torri sono in funzione raccogliendo i dati regolarmente.

D. QUANTIFICAZIONE E MODALITÀ DI TRATTAMENTO DELLE MISURAZIONI NON VALIDE

D.1 Validazione dei dati

La validazione dei dati è svolta secondo i seguenti criteri:

Velocità media del vento _ dati non validi

- gli intervalli di dati con valore pari alla sensibilità dello strumento e standard deviation pari a zero che si ripetano per almeno 30 minuti (corrispondenti a tre valori).
- gli intervalli di dati con valore pari a zero
- i dati che risultano palesemente anomali da un'analisi complessiva dell'andamento del vento (es. valori fuori scala o dati attestati su un unico valore mostrando scarsa variabilità per intervalli di diverse ore o giorni)

Direzione del vento _ dati non validi

- gli intervalli di dati con valore uguale e standard deviation pari a zero che si ripetano per almeno 30 minuti (corrispondenti a tre valori).
- gli intervalli di dati con valore pari a zero
- i dati che risultano palesemente anomali da un'analisi complessiva dell'andamento del vento (es. valori fuori scala o dati attestati su un unico valore mostrando scarsa variabilità per intervalli di diverse ore o giorni)

La procedura prevede il controllo dei periodi di dati non validi con i rispettivi valori di temperatura registrati dal sensore installato sulle torri anemometriche per tentare di individuare i periodi di neve e ghiaccio.

E. CARATTERIZZAZIONE EOLICA DEL SITO

E.1 Monte Caruso

L'anemometro è posto a 16m di altezza dal suolo e la media dei due anni di acquisizione è pari a **7,14 m/s**.

Si riporta la tabella delle velocità medie mensili rilevate nell'intero periodo di acquisizioni dall'anemometro:

ANEMOMETRO 16													
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
2005													
2004													
2003													
2002	6,36	7,75	8,21	6,96	5,63	6,07	6,63	6,40	6,01	6,97	8,44	6,39	
2001	7,31	8,67	10,34	7,70	6,33	7,58	6,87	6,06	6,88	4,93	8,48	9,37	
2000											8,06	6,77	
V Destag An.1	6,83	8,21	9,28	7,33	5,99	6,82	6,75	6,23	6,43	5,92	8,34	7,51	7,14

Tabella 5 Velocità medie mensili (media totale 7,14m/s)

La tabella seguente mostra invece le percentuali di dati validi, relativi all'anemometro, come risultanti dall'applicazione dei criteri esposti al precedente paragrafo 5:

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
2005													
2004													
2003													
2002	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	96,1%	100,0%	100,0%	100,0%	103,3%	93,5%	100,0%	100,0%	
2001	99,2%	96,6%	100,0%	96,9%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
2000											85,1%	100,0%	
V Dest An.2 Soglia 80%	6,83	8,21	9,28	7,33	5,99	6,82	6,75	6,23	6,43	5,92	8,34	7,51	7,14

Tabella 6 Dati validi e velocità medie mensili e dato annuale destagionalizzato

I valori destagionalizzati portano ad un valore di velocità media, a 16m di altezza, pari a 7,14m/s. Per quanto riguarda la direzione del vento si riporta la rosa dei venti energetica:

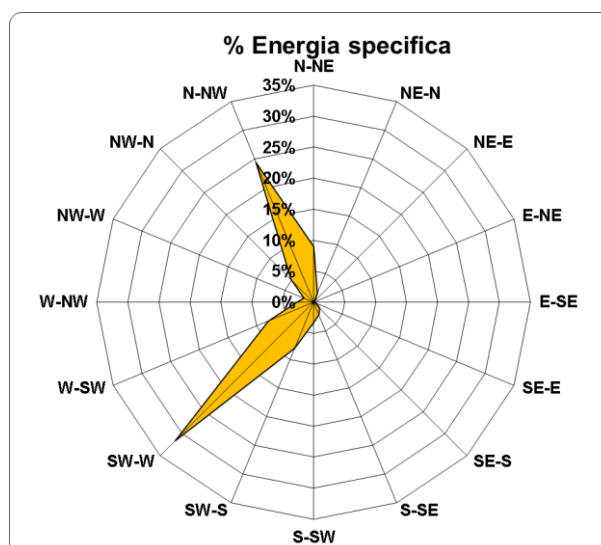


Figura 5 Rosa dei venti energetica

E.2 Serra Carpaneto

L'anemometro di "Serra Carpaneto" è installato a 50m di altezza dal suolo e si riporta la tabella delle velocità medie mensili rilevate:

ANEMOMETRO 50												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016												
2015	7,07	6,25	7,06	6,48	6,29	5,33			6,49	5,76	5,51	4,57
2014	6,24	6,61	5,93	6,73	6,21	5,53	6,34	5,74	5,43	5,18	5,21	6,12
2013	7,42	6,56	8,16	6,42	7,04	5,76	5,21	5,14	5,67	4,56	6,65	5,56
2012										5,66	6,23	8,08
V Destag An.1	6,90	6,47	7,05	6,55	6,50	5,55	5,78	5,44	5,74	5,28	5,89	6,08

Tabella 7 Velocità medie mensili (media totale 6,10m/s)

La tabella seguente mostra invece le percentuali di dati validi, relativi all'anemometro ad h=50m, come risultanti dall'applicazione dei criteri esposti al precedente paragrafo 5:

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016												
2015	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	80,0%			48,7%	99,5%	100,0%	100,0%
2014	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
2013	95,8%	91,3%	99,4%	99,9%	96,4%	98,6%	99,8%	98,3%	70,3%	96,4%	96,7%	98,0%
2012										84,3%	99,3%	97,7%
V Dest An.1	6,90	6,47	7,05	6,55	6,50	5,55	5,78	5,44	5,43	5,28	5,89	6,08
Soglia 80%												

Tabella 8 Dati validi e velocità medie mensili e media annuale destagionalizzata

I valori destagionalizzati portano ad un valore di velocità media, a 50m di altezza, pari a 6,08m/s.

La rosa dei venti è riportata nella seguente figura.

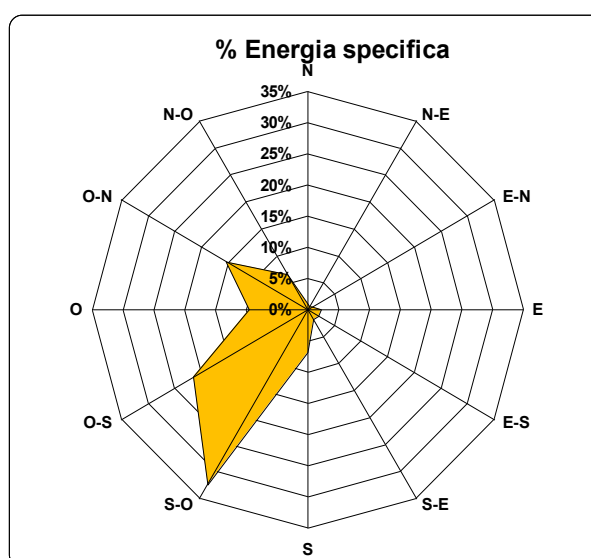


Figura 6 Rosa dei venti energetica – Serra Carpaneto new

E.3 Vaglio

L'anemometro installato nel territorio comunale di Vaglio di Basilicata, a sud del sito, di altezza pari a 80m, fornisce una media per il primo quattro anni di acquisizione di **6,30 m/s**.

Si riporta la tabella delle velocità medie mensili rilevate nell'intero periodo di acquisizioni dall'anemometro posto ad h=80m:

ANEMOMETRO 80													
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
2025													
2024													
2023	6,87	5,98	7,86	6,92	5,03	4,91	5,98	6,14	5,61	6,32	9,42		
2022	7,69	8,22	5,88	7,54	5,30	5,92	4,70	5,19					
2021	8,10	6,52	6,43	5,39	7,50	5,19	6,02	6,00	4,96	5,28	5,89	8,23	
2020	5,88	9,29	6,14	5,47	6,58	6,90	4,87	5,39	5,47	6,30	4,26	6,75	
V Destag An.1	7,10	7,36	6,58	6,33	6,10	5,73	5,39	5,68	5,35	5,97	6,52	7,48	6,30

Figura 7 Velocità medie mensili (media totale 6,300m/s)

Per quanto riguarda la direzione del vento, la seguente figura è riportata la rosa dei venti energetica, ovvero la percentuale di energia prodotta da un aerogeneratore posto nella posizione dell'anemometro in funzione della direzione del vento.

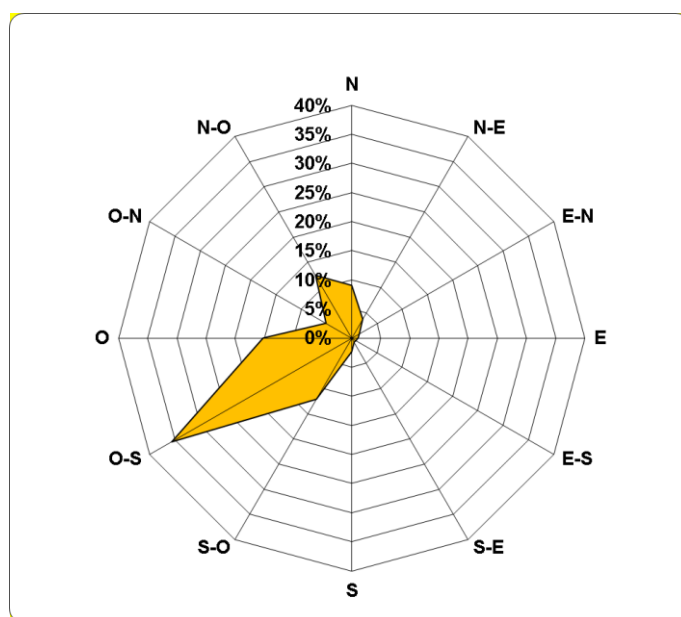


Figura 8 Rosa dei venti energetica – Vaglio

Rispetto alle prime due torri strumentate questo strumento è in posizione più “aperta” e quindi la rosa dei venti risulta meno condizionata da effetti locali. Per questo motivo si è scelta questa “Rosa” quale rappresentativa di tutto il Parco.

E.4 Atlante eolico

Le attività del RSE (Ricerca sul Sistema Energetico – RSE S.p.A.) sono focalizzate sulla valutazione della risorsa eolica, sull'impatto ambientale e territoriale, sulle innovazioni tecnologiche e le problematiche di integrazione nel sistema elettrico.

La sempre più accurata e dettagliata valutazione della risorsa eolica vede -da un lato- l'affinamento dell'Atlante Eolico, con l'ausilio di sofisticata modellistica meteorologica, e - dall'altro- l'utilizzo di stazioni di misura, a terra ed in mare.

Il sito dell'Atlante eolico, sviluppato da RSE, fornisce dati ed informazioni sulla distribuzione della risorsa eolica sul territorio e nelle aree marine dell'Italia e nel contempo aiuta ad individuare le aree dove tali risorse possono essere interessanti per lo sfruttamento energetico

Il sito consente un approccio interattivo; è caratterizzata da quattro serie di mappe, sia di ventosità che di producibilità specifica, riferite alle altezze di 25, 50, 75 e 100 m dal suolo per tenere conto della recente evoluzione degli aerogeneratori verso taglie sempre più grandi.

Per l'area del Parco Eolico Piano della Spina si è estratta una prima mappa con i valori di velocità del vento a 100m di altezza.

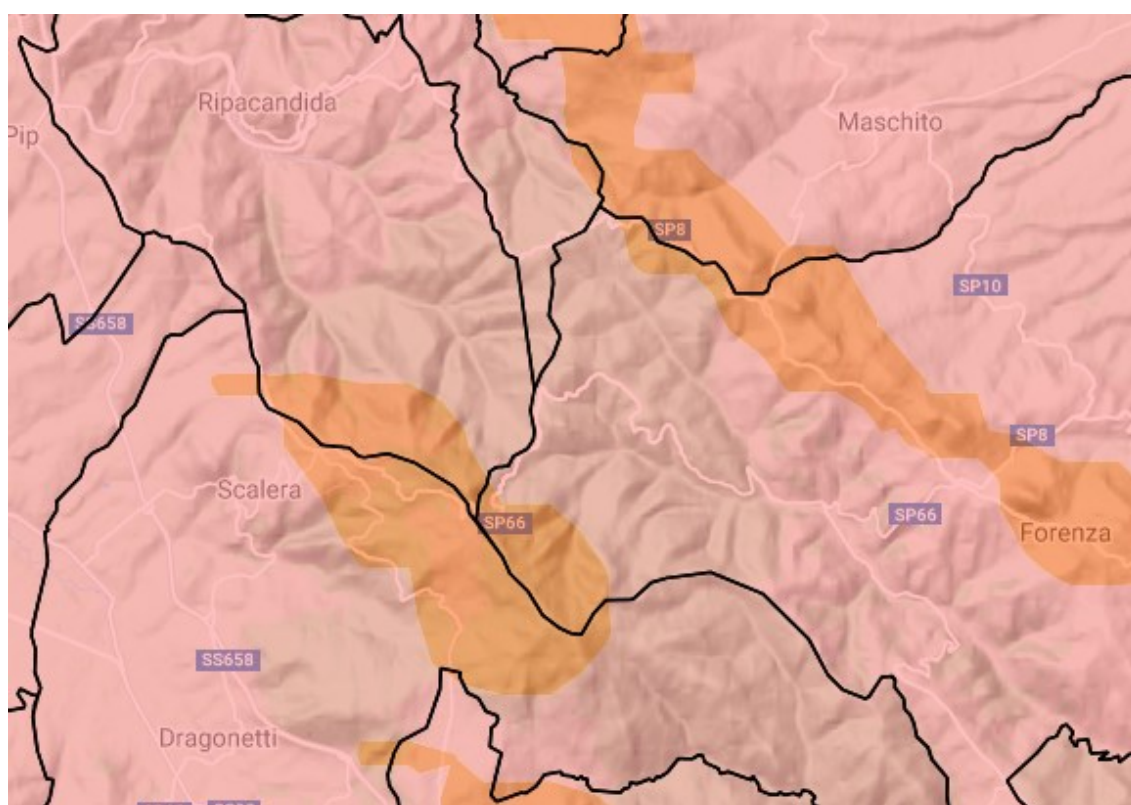


Figura 9 Atlante Eolico RSE: velocità del vento a 100m di altezza.

Dove i due colori corrispondono alle seguenti velocità medie annue:

- 7 - 8 m/s
- 8 - 9 m/s

Dall'analisi della mappa si può apprezzare la sostanziale idoneità del sito allo sfruttamento della risorsa eolica. In particolare, velocità medie superiori ai 7m/s garantiscono, con i modelli di aerogeneratore individuato, produzioni più che soddisfacenti³.

Viene riportata la mappatura della velocità del vento anche a 25m di altezza rispetto al suolo. Infatti, per progetti per la realizzazione di impianti eolici di grande generazione, il P.I.E.R. prevede⁴ che per essere esaminati ai fini dell'autorizzazione unica di cui all'art.12 del D.lgs 387/2003, è necessario che soddisfino vincoli tecnici minimi tra i quali la Velocità media annua del vento a 25 m dal suolo non inferiore a 4 m/s.

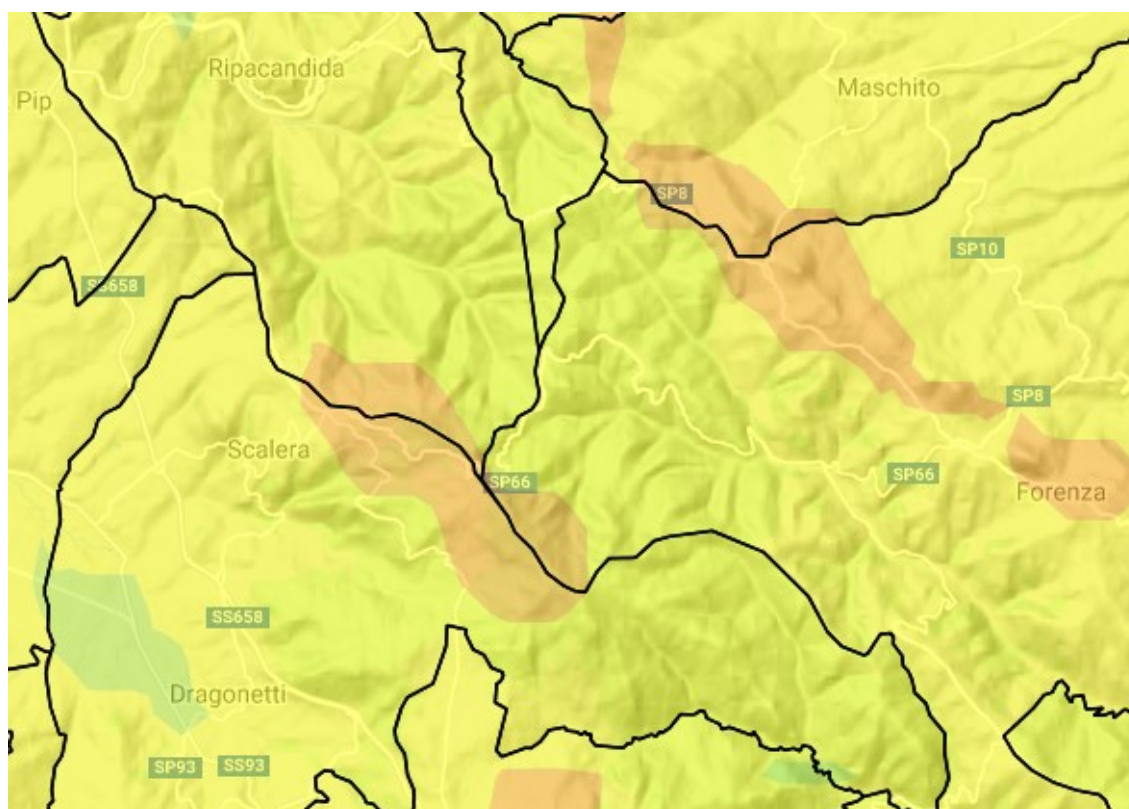


Figura 10 Atlante Eolico RSE: velocità del vento a 25m di altezza.

Dove:

- 5 - 6 m/s
- 6 - 7 m/s

L'intera area è caratterizzata da venti medi a 25m dal suolo superiori ai 5m/s e quindi l'area risulta idonea anche ai criteri P.I.E.A.R.

³ Si veda lo studio con programma di simulazione Resoft per i dati puntuali.

⁴ PIEAR – Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale - Regione Basilicata – Appendice A – 1.Impianti Eolici – 1.2.1.3 Requisiti tecnici minimi.

F. DISAGGREGAZIONE STAGIONALE

I dati vengono presentati con tre diversi tipi di grafici:

- La prima indicazione riguarda la distribuzione del vento disaggregata per stagioni. Nel **grafico 1** riporta la suddivisione percentuale del vento su base annua registrato dall'anemometro.
- Il **grafico 2** mostra invece nel dettaglio l'andamento mensile delle velocità del vento. Viene usato il rapporto tra Velocità mensile e Velocità media globale.
- Viene infine presentata nel **grafico 3** la distribuzione delle direzioni suddivisa per mesi.

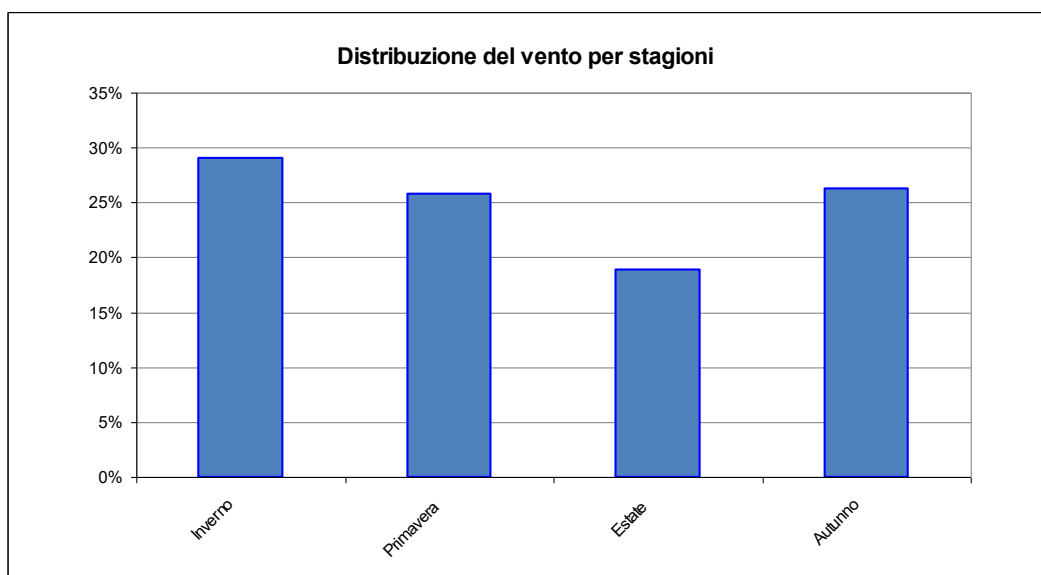


Figura 11 - Gr.1

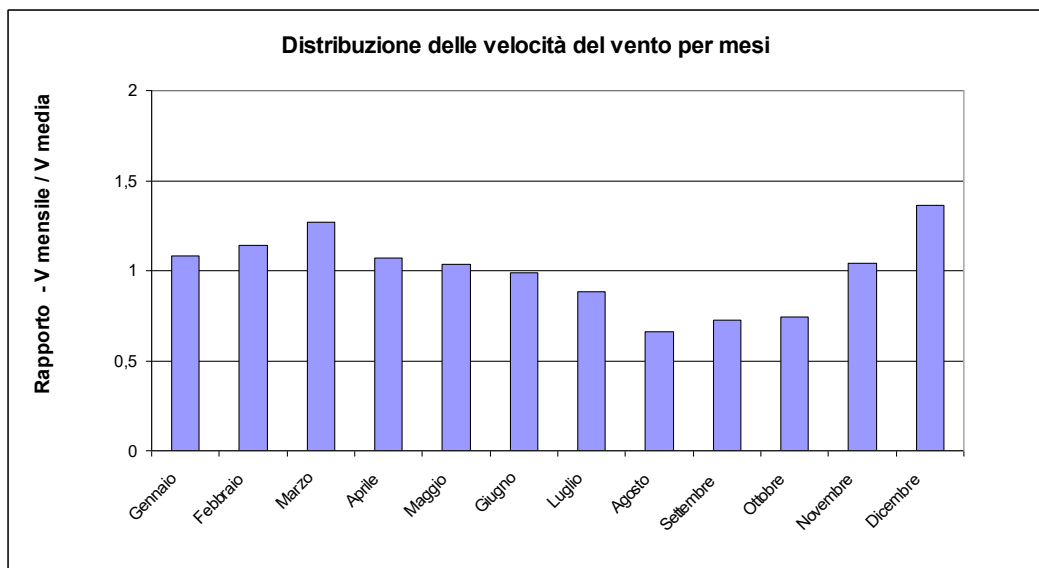


Figura 12 - Gr. 2

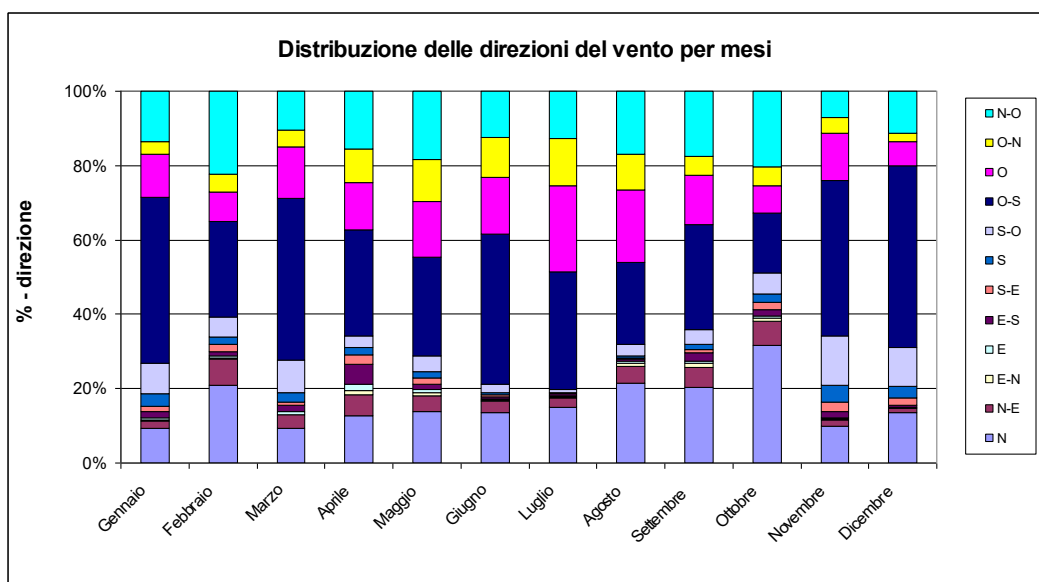


Figura 13 – Gr.3

G. ELENCO ALLEGATI

- All 1 _ Anemometer NRG #40C- Specifiche tecniche
- All 2 _ Wind Vane NRG #200P _ Specifiche tecniche
- All 3_ Report installazione di Stazione anemometrica – Serra Carpaneta (Pietragalla)
– Soluzioni Vincenti Energia & Servizi – 5 ottobre 2012
- All.4 Report di Installazione Anemometro Vaglio – Soluzioni Vincenti – 20 dicembre 2019

SPECIFICATIONS

NRG #40C Anemometer

FEATURES

- The standard anemometer used in the wind energy industry
- Short distance constant
- Simple, durable design



The NRG #40C anemometer is the industry standard anemometer used worldwide. NRG #40 anemometers have recorded wind speeds of 96 m/s (214 mph). Their low moment of inertia and unique bearings permit very rapid response to gusts and lulls. Because of their output linearity, these sensors are ideal for use with various data retrieval systems. A four pole magnet induces a sine wave voltage into a coil producing an output signal with a frequency proportional to wind speed. The #40C is constructed of rugged Lexan cups molded in one piece for repeatable performance. A protective rubber terminal boot is included.

SPECIFICATIONS

Description	Sensor type	3-cup anemometer
	Applications	• wind resource assessment • meteorological studies • environmental monitoring
	Sensor range	1 m/s to 96 m/s (2.2 mph to 214 mph) (highest recorded)
	Instrument compatibility	all NRG loggers
Output signal	Signal type	low level AC sine wave, frequency linearly proportional to windspeed
	Transfer function	$m/s = (Hz \times 0.765) + 0.35$ $[miles \text{ per hour} = (Hz \times 1.711) + 0.78]$
	Calibration	each anemometer individually calibrated, calibration reports provided via electronic download
	Output signal range	0 Hz to 125 Hz (highest recorded)
	Threshold	0.78 m/s (1.75 miles per hour)



Global leaders in wind assessment technology

110 Riggs Road • Hinesburg • VT 05461 USA • TEL (802) 482-2255 • FAX (802) 482-2272 • EMAIL sales@nrghsystems.com

SPECIFICATIONS

Response characteristics	Distance constant (63% recovery)	3.0 m (10 feet)
	Moment of inertia	$68 \times 10^{-6} \text{ S-ft}^2$
	Swept diameter of rotor	190 mm (7.5 inches)
	Mounting	onto a 13 mm (0.5 inch) diameter mast with cotter pin and set screw
Installation	Tools required	0.25 inch nut driver, petroleum jelly, electrical tape
	Operating temperature range	-55 °C to 60 °C (-67 °F to 140 °F)
Environmental	Operating humidity range	0 to 100% RH
	Connections	4-40 brass hex nut/post terminals
Physical	Weight	0.14 kg (0.3 pounds)
	Dimensions	3 cups of conical cross-section, 51 mm (2 inches) dia. 81 mm (3.2 inches) overall assembly height
	Cups	one piece injection-molded black polycarbonate
Materials	Body	housing is black ABS plastic
	Shaft	beryllium copper, fully hardened
	Bearing	modified Teflon, self-lubricating
	Magnet	Indox 1, 25 mm (1 inch) diameter, 13 mm (0.5 inch) long, 4 poles
	Coil	single coil, bobbin wound, 4100 turns of #40 wire, shielded for ESD protection
	Boot	protective PVC sensor terminal boot included
	Terminals	brass

Global leaders in wind assessment technology



110 Riggs Road • Hinesburg • VT 05461 USA • TEL (802) 482-2255 • FAX (802) 482-2272 • EMAIL sales@nrghsystems.com

1900kitspec.docx

Rev 3, 27 January 2010

SPECIFICATIONS

NRG #200P Wind Direction Vane

FEATURES

- The standard wind direction vane used in the wind energy industry
- Simple, durable design
- Corrosion-resistant materials



The NRG #200P wind direction vane is the industry standard wind direction vane used worldwide. The thermoplastic and stainless steel components resist corrosion and contribute to a high strength-to-weight ratio. The vane is directly connected to a precision conductive plastic potentiometer located in the main body. An analog voltage output directly proportional to the wind direction is produced when a constant DC excitation voltage is applied to the potentiometer. A rubber terminal boot is included.

SPECIFICATIONS

Description	Sensor type	continuous rotation potentiometric wind direction vane
	Applications	• wind resource assessment • meteorological studies • environmental monitoring
	Sensor range	360° mechanical, continuous rotation
	Instrument compatibility	all NRG loggers
Output signal	Signal type	Analog DC voltage from conductive plastic potentiometer, 10K ohms
	Transfer function	Output signal is a ratiometric voltage
	Accuracy	potentiometer linearity within 1%
	Dead band	8° Maximum, 4° Typical
	Output signal range	0 V to excitation voltage (excluding deadband)
Power requirements	Supply voltage	Regulated potentiometer excitation of 1 V to 15 V DC
Response characteristics	Threshold	1 m/s (2.2 miles per hour)
Installation	Mounting	onto a 13 mm (0.5 inch) diameter mast with cotter pin and set screw
	Tools required	0.25 inch nut driver, petroleum jelly, electrical tape
Environmental	Operating temperature range	-55 °C to 60 °C (-67 °F to 140 °F)

Global leaders in wind assessment technology



110 Riggs Road • Hinesburg • VT 05461 USA • TEL (802) 482-2255 • FAX (802) 482-2272 • EMAIL sales@nrghsystems.com

SPECIFICATIONS

	Operating humidity range	0 to 100% RH
	Lifespan	50 million revolutions (2-6 years normal operation)
Physical	Connections	4-40 brass hex nut/post terminals
	Weight	0.14 kg (0.3 pounds)
	Dimensions	• 21 cm (8.3 inches) length x 12 cm (4.3 inches) height • 27 cm (10.5 inches) swept diameter
Materials	Body	black UV stabilized static-dissipating plastic
	Shaft	stainless steel
	Bearing	stainless steel
	Wing	black UV stabilized injection molded plastic
	Boot	protective PVC sensor terminal boot included
	Terminals	brass

Global leaders in wind assessment technology



110 Riggs Road • Hinesburg • VT 05461 USA • TEL (802) 482-2255 • FAX (802) 482-2272 • EMAIL sales@nrgeystems.com

RAPPORTO DI INSTALLAZIONE DI STAZIONE ANEMOMETRICA

LUOGO DI INSTALLAZIONE :
PIETRAGALLA (POTENZA)
SITO : SERRA CARPANETA

DATA DI INSTALLAZIONE :
05/10/2012

INSTALLAZIONE COMMISSIONATA DA :
SERRA CARPANETO SRL

Tavola dei contenuti:

1. Introduzione
2. Descrizione del sito
3. Sensori e datalogger
4. Asta ed Installazione
5. Mappa del sito
6. Foto del sito
7. Protocollo di installazione
8. Documentazione tecnica sensori e datalogger
9. Schede di installazione
10. Certificati calibrazione
11. Fotografie installazione

ATTENZIONE

La stazione di misura anemometrica e' una struttura temporanea
Essa e' appoggiata su una piastra in acciaio che permette lo scarico in fondazione.
E' ancorata con picchetti in ferro appuntiti e forati del tipo T80 con un ampliamento della
superficie di contrasto alla forza con il terreno a mezzo di lamelle metalliche.
Si consiglia alla committenza di effettuare periodici controlli sulla struttura che potrebbe
subire cedimenti negli ancoraggi al terreno a causa di infiltrazioni di acqua, di lavorazione
del terreno troppo vicino al picchetto, di cattiva coesione con il terreno stesso.
Le operazioni di installazioni sono state effettuate rispettando tutte le migliori regole, al fine
di garantire una stabilita alla stazione di misura nel tempo, in condizioni favorevoli.

1. Introduzione

Alla società Sol.Vi. Energia e Servizi è stata commissionata dalla SERRA CARPANETO srl , la installazione di una stazione di misura del vento, più comunemente chiamato anemometro.

La Sol.Vi. Energia e Servizi, accettando l'incarico, ha effettuato la installazione prevista nei termini contrattuali, e a completamento delle operazioni redige il seguente *report*.

In data 05/10/2012 alle ore 9.00 iniziano le operazioni di installazione nella località indicata dalla committenza nel comune di PIETRAGALLA (PZ)

Le situazioni climatiche sono le seguenti:

Giornata serena, poco nuvolosa, vento debole da 200 gradi Nord.

2. Descrizione del sito

L'andamento orografico del terreno del sito oggetto di installazione è semplice, semi pianeggiante, senza presenza di ostacoli significativi. La scelta del sito, concordata con la committenza, è baricentrica al futuro impianto eolico a realizzarsi. La posizione scelta è significativa per l'impianto, ma è consigliabile in un prossimo futuro, in presenza di dati confortanti, l'installazione di almeno una altra stazione di misura da 50 mt. Il sito manifesta presenza di scarsa vegetazione. Nessun manufatto rilevante nella zona. Cultura in atto :seminativo/pascolo

La situazione geologica del sito è con un primo strato di terreno agricolo incolto a tratti roccioso.

3. Sensori e datalogger

Vengono installati sensori con certificato di calibrazione del tipo #40C per la velocità e P200 per la direzione della casa costruttrice americana NRG. Il datalogger invece è della SECOND WIND , modello NOMAD 2. Le descrizioni dei sensori , del datalogger e dei certificati di calibrazione sono allegati in seguito.

Qui appresso si riportano i principali dati di interesse:

Altezza sensore	Tipo	N/S	Modello	Data e ora installazione	
50 metri	Velocità NRG	179500156247	#40C	05/10/2012	16.00
50 metri	Velocità NRG	179500156248	#40C		
48 metri	Direzione NRG		#200P		
40 metri	Velocità NRG	179500156249	#40C		
30 metri	Velocità NRG	179500156211	200P		
20 metri	Velocità NRG	179500136288	#40C		
20 metri	Direzione NRG		#200P		
5 metri	Temperatura NRG		#110S		
5 metri	Barometro NRG	6507	#BP20		

Il Nomad 2 memorizza la velocità del vento a 20,30 , 40 e 50 metri e la direzione del vento a 20 e 48 metri. Tutti i parametri vengono misurati ogni 10 secondi. La registrazione dei dati viene calcolata e salvata ogni 10 minuti misurando i dati di velocità minima, massima, media a 10 min. e di deviazione standard del vento.

4. Asta ed installazione

La selezione del sito di installazione della stazione anemometrica e' stata effettuata dalla committenza ed in effetti sostituisce altra stazione in alluminio presente dal 06/05/2010, piu' volte caduta per carenza strutturale

La palina anemometrica, in tubolare di ferro zincato del diametro di 152 mm ha una altezza di 50 metri. Essa e' assemblata a terra da personale specializzato, ancorata a piastra di appoggio a terra, collegata e controventata a 7 flangie con relativi cavi in acciaio da 6 e 5 mm.

I cavi in acciaio sono collegati al terreno con picchetti in ferro in n. di 3 per ogni lato posti a distanze di 27-30-33 mt.

La torre prevede n. 4 punti di misura (a 20,30 ,40 e 50 -con sensore ridondante- metri s.l.t.) e sono stati montati bracci laterali con oggetto superiore a 10 volte il diametro del tubolare della stazione di misura. I cavi dei sensori, sono ancorati da fascette in plastica al palo metallico, per tutta la lunghezza della stazione di misura, dai sensori al datalogger.

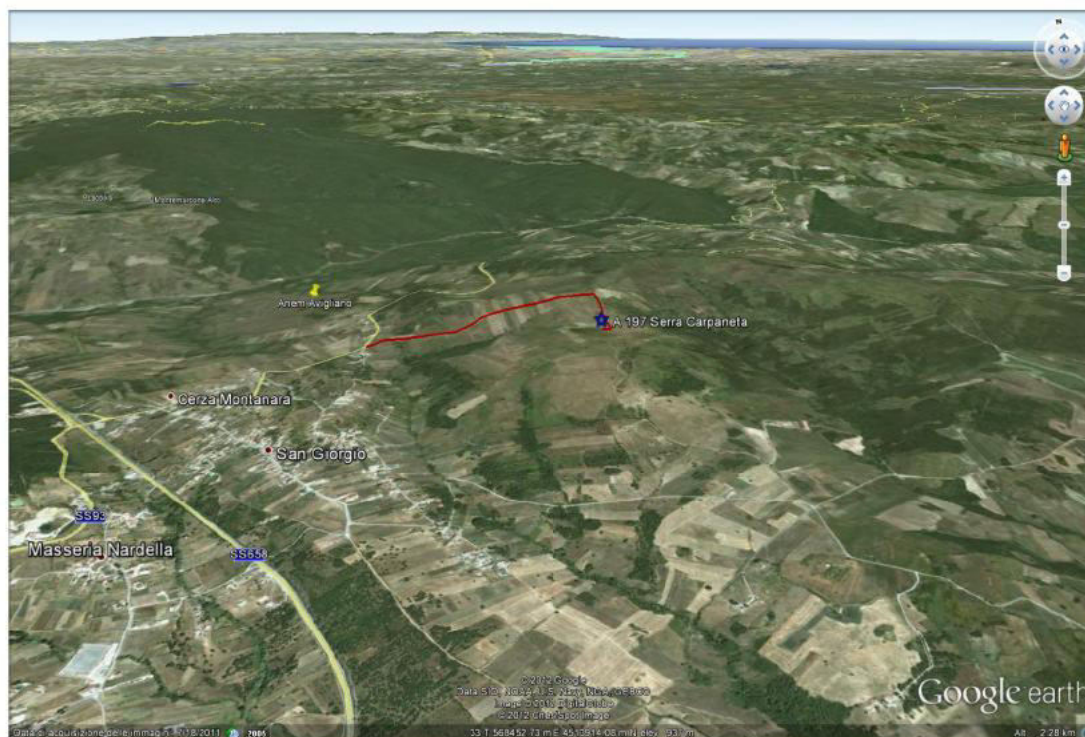
La Sol.Vi. Energia e Servizi certifica che le installazioni , il montaggio, i collegamenti elettrici dei sensori, lo scarico dei fulmini e la messa a terra del registratore dati sono stati effettuati nel rispetto delle buone regole di fornitura di materiale per la misura dei dati del vento .

I dati di localizzazione della stazione di misura sono i seguenti:

	33 T
Coordinata EST	568749
Coordinata NORD	4514322
Altitudine s.l.m.	990

5. Mappa del sito





6. Foto del sito



NORD EST



SUD EST



SUD OVEST



NORD OVEST



7. Protocollo di installazione

SCHEDA DI INSTALLAZIONE E SETTAGGIO

COMUNE DI : PIETRAGALLA (PZ)

SITO: SERRA CARPANETA

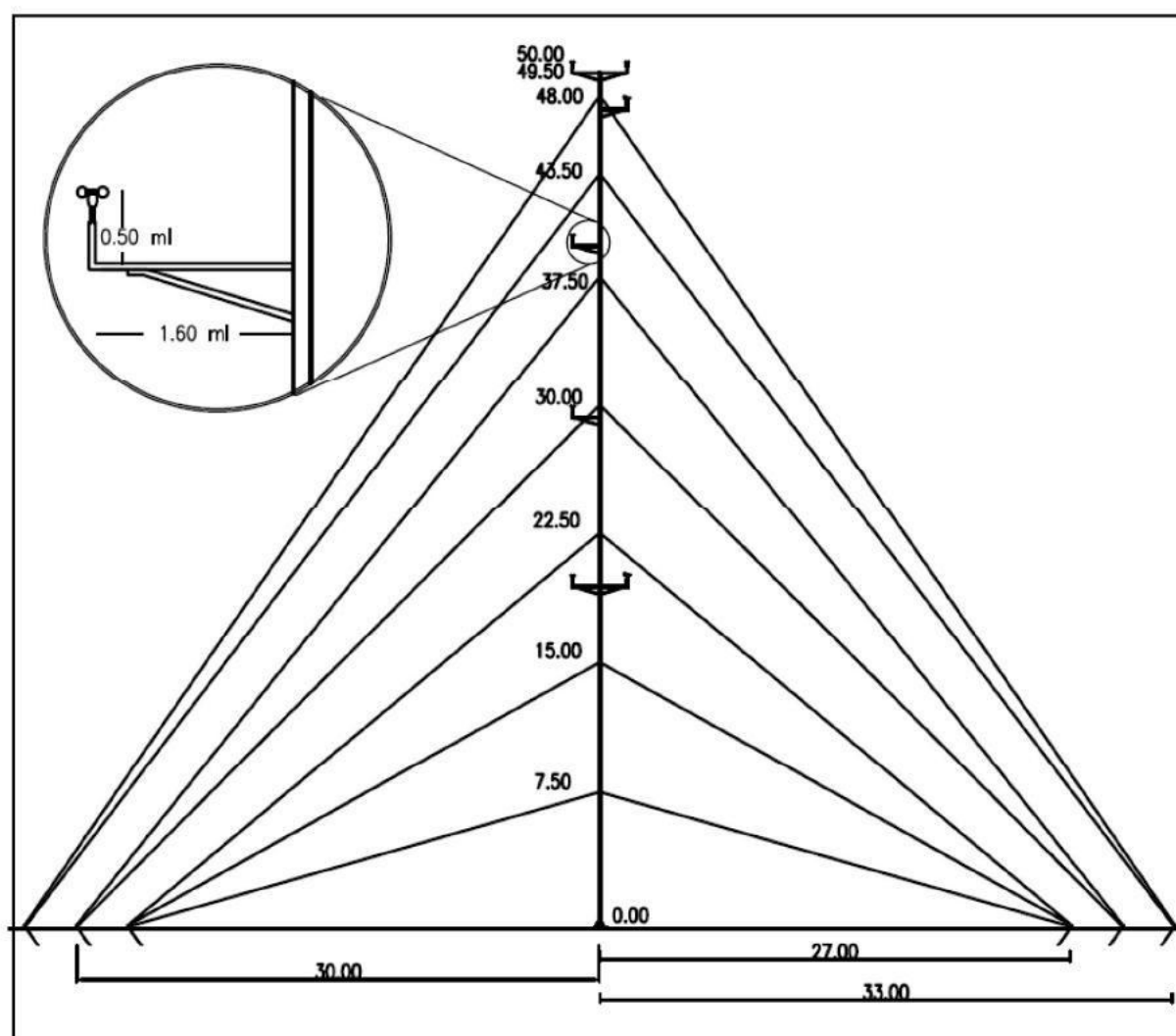
COMMITTENTE : SERRA CARPANETO SRL- POTENZA

COORDINATE SITO	33T	0568749 EST	4514322 NORD	990 slm	
DATALOGGER	SECOND WIND	NOMAD 2	SERIALE :	08018	
SCHEMA SETTAGGIO SENSORI					
Quota mt.	Porta N2	Sensore	Numero Seriale	Slope	Offset
50	C1	NRG - # 40C	179500156247	0.759	0.42
50	C2	NRG - # 40C	179500156248	0.759	0.38
40	C3	NRG - # 40C	179500156249	0.759	0.42
30	C4	NRG - # 40C	179500156211	0.760	0.41
20	C5	NRG - # 40C	179500136288	0.754	0.38
48	A1	NRG - # 200P			
20	A5	NRG - # 200P			
5	A3	NRG - # 110S			
5	A4	NRG - # BP20	6507		

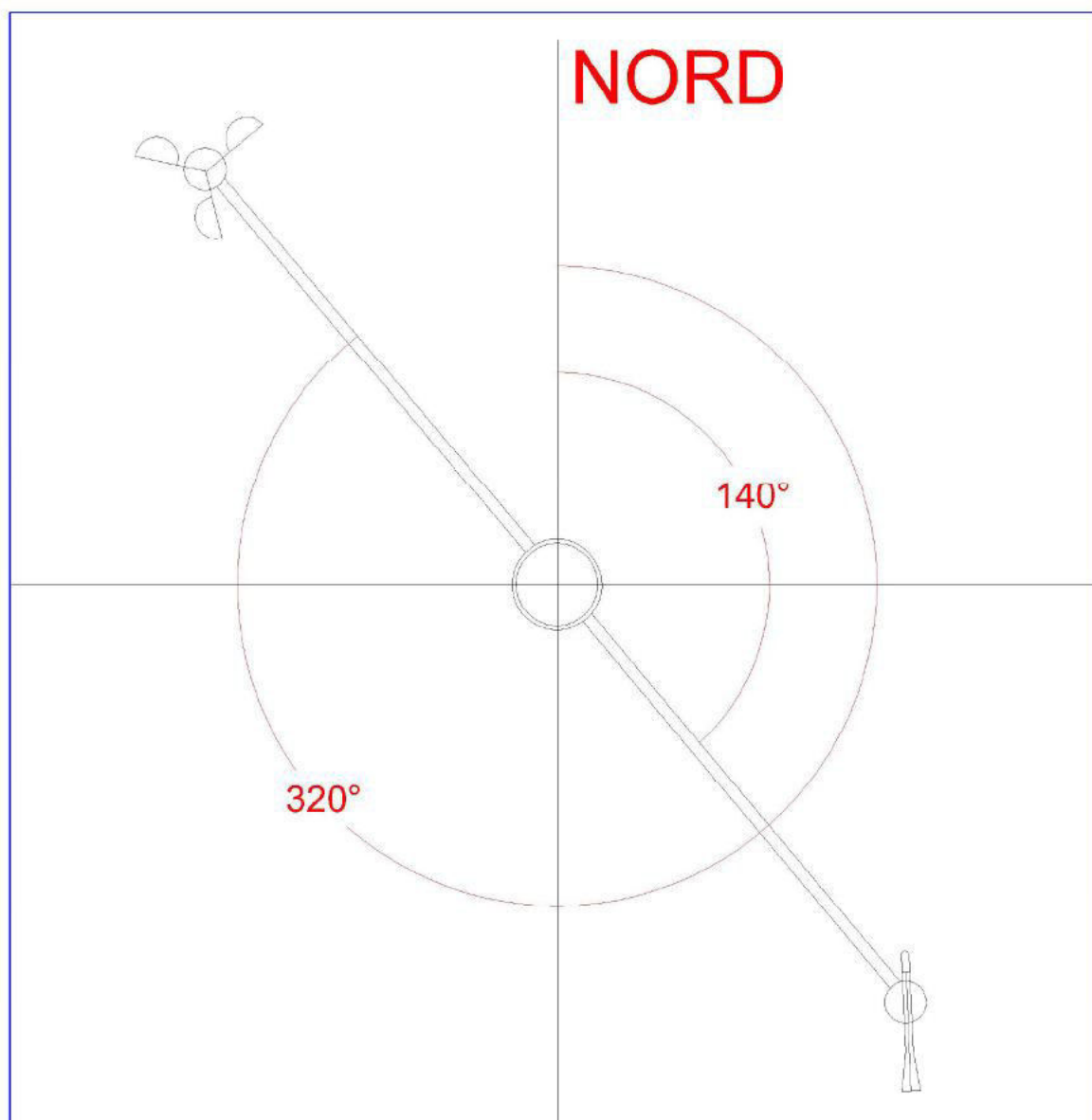
COMPONENTI STRUTTURALI

Descrizione	Fornitore	Matricola	Note
n. 16 pezzi tubolari da ml. 3.00 diam 152 mm	Sol.Vi.Energia e Servizi		
n. 01 pezzi tubolari da ml. 1.50 diam. 152 mm	Sol.Vi.Energia e Servizi		
n. 7 stralli con cavi acciaio 5 mm	Sol.Vi.Energia e Servizi		
n.12 picchetti T80 con alette da ml. 1.35	Sol.Vi.Energia e Servizi		
n. 140 morsetti da 8 mm per cavi acciaio	Sol.Vi.Energia e Servizi		
n. 1 piastra di appoggio in acciaio zincato	Sol.Vi.Energia e Servizi		
n. 1 perno di ancoraggio base torre	Sol.Vi.Energia e Servizi		
n. 28 tenditori occhio/occhio da 16 mm	Sol.Vi.Energia e Servizi		
n. 4 + 28 grilli	Sol.Vi.Energia e Servizi		
n. 7 bracci/supporti sensori NRG	Sol.Vi.Energia e Servizi		

SCHEMA DELLA TORRE



ORIENTAMENTO BRACCI SENSORI



8. Documentazione tecnica sensori



Product Specifications

Product #: 1900

<http://www.nrgsystems.com/sitecore/content/Products/1900.aspx>



NRG # 40C Anemometro, calibrato, con il metodo boot

L'anemometro standard del settore utilizzato in tutto il mondo. Costruito con robusti bicchieri Lexan stampate in un unico pezzo per prestazioni ripetibili. Include certificato di taratura.

SPECIFICHE

Tipo di sensore	3-tazza anemometro
Applicazioni	• vento valutazione delle risorse • meteorologico studi • monitoraggio ambientale
Campo di misura	1 m / s fino a 96 m / s (2,2 mph a 215 mph) (più alto registrato)
Strumento di compatibilità	tutti NRG logger
<u>Segnale di uscita</u>	
Tipo di segnale	basso livello di AC onda sinusoidale, di frequenza proporzionale alla velocità del vento
Anemometro Funzione di trasferimento	• Consenso funzione di trasferimento: Fattore di scala (Slope): 0.765 m / s / Hz (1,711 mph / Hz) Offset: 0,35 m / s (0,78 mph) • consultare il libro bianco "Il tipo di progetto massima 40 Anemometro Calibration" per ulteriori informazioni sulla funzione di trasferimento consenso
Tensione di uscita alla soglia	80 mV (picco-picco), minimo
Tensione di uscita a 60Hz	• 12 V (picco-picco) tipica • ampiezza di uscita non è proporzionale alla velocità del vento
Taratura	ogni anemometro calibrato individualmente, rapporti di taratura disponibile tramite download elettronico

Segnale di uscita Campo	0 Hz a 125 Hz (più alto registrato)
Incertezza	Accuwind (Riso-R-1556) Classificazione: • Classe 2.4A • Classe 7.7B IEC 61400-12-1 incertezza operativa standard: • $\pm 0,14 \text{ m/s}$ a 10 m/s per Classe A • $\pm 0,45 \text{ m/s}$ a 10 m/s per la Classe B • fare riferimento al foglio di calibrazione per informazioni su incertezza di taratura • fare riferimento alla nota applicazione "# 40C Uncertainty Anemometro" per le definizioni e più informazioni
<u>Caratteristiche di risposta</u>	
Distanza costante (63% di recupero)	• 2,55 m (8,37 piedi) a 5 m/s per ASTM D 5096-02 • 2,56 m (8,40 piedi) a 10 m/s per ASTM D 5096-02
Momento di inerzia	• $1,01 \times 10^{-4} \text{ kg-m}^2$ • $74,5 \times 10^{-6} \text{ S-ft}^2$
Swept diametro del rotore	190 mm (7,5 pollici)
<u>Installazione</u>	
Montaggio	su un 13 mm (0,5 pollici) albero di diametro con coppiglia e vite di
Strumenti necessari	0,25 Giradadi pollici, vaselina, nastro isolante
<u>Ambientale</u>	
Temperatura di esercizio	-55 ° C a 60 ° C (-67 ° F a 140 ° F)
Intervallo umidità di funzionamento	0 a 100% RH
<u>Fisico</u>	
Conessioni	4-40 ottone dado esagonale / post terminali
Peso	0,14 kg (0,3 libbre)
Dimensioni	• 3 tazze di sezione conica, 51 mm (2 pollici) diam. • 81 mm (3,2 pollici) di altezza di montaggio complessiva
<u>Materiale</u>	
Coppe	un pezzo stampato ad iniezione in polycarbonato nero
Corpo	custodia è in plastica ABS nera
Albero	berillio di rame, completamente indurito
Cuscinetto	modified Teflon, autolubrificante
Magnete	Indox 1, 25 mm (1 pollice) di diametro, 13 mm (0,5 pollici) di lunghezza, 4 poli
Bobina	single coil, spolina avvolta, 4100 spire di filo # 40, schermato per la protezione ESD
Boot	protezione di avvio del sensore in PVC terminale incluso
Terminali	ottone



Product Specifications

Product #: 1904

<http://www.nrgsystems.com/sitecore/content/Products/1904.aspx>



SPECIFICHE

Descrizione

Tipo di sensore continua rotazione potenziometrico segnamento direzione

Applicazioni

- vento valutazione delle risorse
- meteorologico studi
- monitoraggio ambientale

Campo di misura

360 ° meccanici, rotazione continua

Strumento di compatibilità

tutti NRG logger

Segnale di uscita

Tipo di segnale

Analog tensione continua da Potenzimetro in plastica conduttiva, 10K ohm

Funzione di trasferimento

Il segnale di uscita è una tensione raziometrica

Precisione

linearità potenziometro entro 1%

Banda morta

8 ° max, 4 ° tipica

Segnale di uscita Campo

0 V alla tensione di eccitazione (escluso zona morta)

Caratteristiche di risposta

Soglia

1 m / s (2.2 miglia all'ora)

Requisiti di alimentazione

Tensione di alimentazione

Potenzimetro eccitazione regolata di 1 V a 15 V DC

Installazione

Montaggio

su un 13 mm (0,5 pollici) albero di diametro con coppiglia e vite di

Strumenti necessari

0,25 Giradadi pollici, vaselina, nastro isolante

Ambientale

Temperatura di esercizio

-55 ° C a 60 ° C (-67 ° F a 140 ° F)

Intervallo umidità di funzionamento

0 a 100% RH

Durata della vita	50000000 giri (2 a 6 anni di funzionamento normale)
<u>Fisico</u>	
Connessioni	4-40 ottone dado esagonale / post terminali
Peso	0,14 kg (0,3 libbre)
Dimensioni	• 21 cm (8,3 pollici) di lunghezza x 12 cm (4,3 pollici) di altezza • 27 cm (10,5 pollici) di diametro spazzato
<u>Materiale</u>	
Ala	nero stabilizzato ai raggi UV in plastica stampata ad iniezione
Corpo	UV nero stabilizzato e antistatico di plastica
Albero	acciaio inossidabile
Cuscinetto	acciaio inossidabile
Boot	protezione di avvio del sensore in PVC terminale incluso
Terminali	ottone



Product Specifications

Product #: 1906

<http://www.nrgsystems.com/sitecore/content/Products/1906.aspx>



SPECIFICHE

Descrizione

Tipo di sensore integrato sensore di temperatura del circuito di sei scudo piastra radiazioni

Applicazioni

- vento valutazione delle risorse
- meteorologico studi
- monitoraggio ambientale

Campo di misura -40 ° C a 52,5 ° C (-40 ° F a 126,5 ° F)

Strumento di compatibilità tutti NRG logger

Segnale di uscita

Tipo di segnale lineare tensione analogica

Funzione di trasferimento

$$\text{Temp} = (\text{Tensione} \times 55,55) - 86,38 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$[\text{Temp} = (\text{Tensione} \times 100) - 123,5 \text{ } ^\circ\text{F}]$$

Precisione

- offset è + / - 0,8 ° C (1,4 ° F)
- non linearità è di + / - 0,33 ° C (+ / - 0,6 ° F)
- errore totale + / - 1,1 ° C (2 ° F)

Costante di tempo elettrica 250 ms

Segnale di uscita Campo 0 V a 2,5 V DC

Caratteristiche di risposta

Costante di tempo termica 10 minuti

Requisiti di alimentazione

Tensione di alimentazione 4 V a 35 V DC

Corrente di alimentazione 300 µA max. (Senza carico in uscita)

Installazione

Montaggio attribuisce alla torre con fascette incluse

Strumenti necessari

- 8 mm (5/16 di pollice) dado driver o lama piatta (-) cacciavite (per installare fascette)
- cesoie lamiera di metallo o simili (per tagliare fascette)

Ambientale

Temperatura di esercizio	-40 ° C a 52,5 ° C (-40 ° F a 126,5 ° F)
Intervallo umidità di funzionamento	0 a 100% RH
Durata della vita	10 anni +

Fisico

Connessioni

- Filo guida:
- segnale (filo trasparente)
 - terra (filo nero)
 - eccitazione (filo rosso)
 - cavo schermato per la messa a terra

Lunghezza del cavo

5 m (16 piedi)

Peso

0.47 kg (1,04 £)

Dimensioni

- solo sensore: 30,5 mm (1,2 pollici) Altezza x 12,7 mm (0,5 pollici) di diametro
- Sensore con radiazioni scudo: 127 mm (5 pollici) di diametro x 127 mm (5 pollici) di altezza

Materiale

Cavo

3 conduttori 22 AWG, con schermo a foglio generale e filo di drenaggio, cromo guaina in PVC

Sonda

alluminio, epossidico

Scudo

Stabilizzato ai raggi UV termoplastico radiazione solare scudo



Product Specifications

Product #: 2046

<http://www.nrgsystems.com/sitecore/content/Products/2046.aspx>



SPECIFICHE

Descrizione

Tipo di sensore	microlavorato circuito integrato sensore di pressione assoluta
Applicazioni	• vento valutazione delle risorse • meteorologico studi • monitoraggio ambientale
Campo di misura	15 kPa a 115 kPa (4.43 pollici a 34,0 pollici Hg)
Strumento di compatibilità	• NRG Symphonie dotato di un SCM BP + qualsiasi iPack
<u>Segnale di uscita</u>	
Tipo di segnale	lineare tensione analogica
Funzione di trasferimento	Pressione assoluta in kPa = (Tensione x 21,79) + 10,55 tipico
Precisione	+ / - 1,5 kPa (15 mb) max. non corretta offset (+ / - 0,443 pollici Hg)
Taratura	foglio di calibrazione incluso con ogni sensore specifica correzione di offset
Attiva ora	15 ms
<u>Requisiti di alimentazione</u>	
Tensione di alimentazione	7 V a 35 V DC
Corrente di alimentazione	15 mA max. (8 mA tipico)
<u>Installazione</u>	
Montaggio	si monta direttamente su torre o all'interno della scatola in acciaio rifugio con fascette (in dotazione)
Strumenti necessari	8 mm (5/16 di pollice) Giradadi o un cacciavite a lama piatta

Ambientale

Temperatura di esercizio

- 10 C a 50 C a tutta esattezza
- Alle basse temperature, compensare l'aumento di 3 kPa (30 mb) nel caso peggiore a -30 C.

Fisico

Connessioni

- cavi di legare, 3 cavi conduttori schermato:
- Rosso: sensore di potenza
 - Bianco: segnale di uscita
 - Nero: sensori di contatto terreno
 - Scudo filo: a terra

Lunghezza del cavo

- 1,5 m (5 piedi)
- diametro cavo 4,8 mm (3/16 pollici)

Peso

0,1 kg (0,2 libbre)

Dimensioni

- 57 mm (2,25 pollici) di diametro
- 112 mm (4,4 pollici) Lunghezza (compreso passaggio dei cavi)

Materiale

Cavo

3 conduttori 22 AWG, con schermo a foglio generale e filo di drenaggio, cromo guaina in PVC

Recinto

stagna in ABS nero

9. Certificati di calibrazione



630 Peña Drive, Suite 800
Davis, CA 95618-7726
Office: (530) 757-2264
<http://www.otechwind.com>

ANEMOMETER CALIBRATION REPORT

Test Date: 5 December 2009

Revision No: 0

Customer Information

NRG Systems, Inc.
110 Riggs Road
Hinesburg, VT 05461
USA

Wind Tunnel Test Facility

Otech Tunnel ID: WT1C
Type: Eiffel (open circuit, suction)
Test Section Size: 0.61 m x 0.61 m x 1.22 m
Manufacturer: Engineering Laboratory Design, Inc.

Measuring Equipment

Reference Speed: Four United Sensor Type PA Pitot-static tubes sensed by an MKS Baratron Type 220D Differential Pressure Transducer (NIST traceable)
Amb. Pressure: Setra Model 270 Barometer (NIST traceable)
Amb. Temperature: OMEGA HX94 SS Probe (NIST traceable)
Relative Humidity: OMEGA HX94 SS Probe (NIST traceable)

Instrument Under Test (IUT)

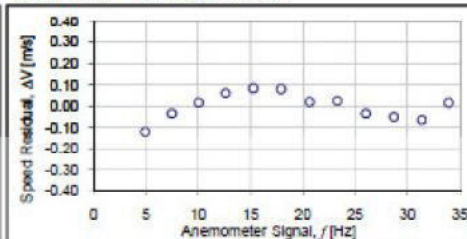
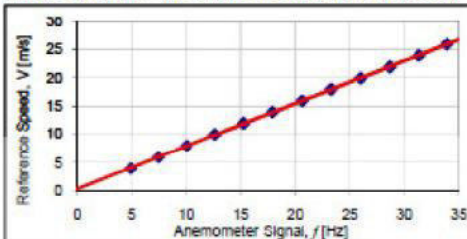
Model No: NRG #40
Serial No: 179500136288
Output: AC Sine Wave
Test Procedure: OTECH-CP-001

Data Acquisition

Hardware: National Instruments CDAQ-9172 USB 2.0 chassis with NI 9205 32-chan 16-bit AI module
Software: National Instruments LabVIEW 8.5
Signal Reduction Method for IUT: FFT to determine frequency

Test Conditions

Reference Speed Position Correction = 1
Reference Speed Blockage Correction = 1
Mean Ambient Pressure = 100,844 Pa
Mean Ambient Temperature = 22.7 deg C
Mean Relative Humidity = 27.0% RH
Mean Density = 1.1844 kg/cubic meter



Transfer Function

$$V \text{ [m/s]} = 0.754 f \text{ [Hz]} + 0.38$$

Test Results:

$r = 0.99996$ std. err. estimate = 0.0655 m/s



Note: Generic photo of test set-up

Approved By: Rachael Coquilla, Chief Engineer

Reference Speed [m/s]	Anemometer Output [Hz]	Residual [m/s]	Ref. Speed Uncertainty
3.984	4.940	-0.121	0.475%
7.984	10.064	0.017	0.471%
11.967	15.258	0.085	0.458%
15.959	20.641	0.020	0.471%
19.946	26.004	-0.035	0.472%
23.940	31.344	-0.064	0.464%
25.953	33.908	0.016	0.469%
21.950	28.684	-0.051	0.478%
17.962	23.293	0.025	0.470%
13.969	17.920	0.081	0.466%
9.957	12.623	0.061	0.491%
5.989	7.485	-0.035	0.486%

This document reports that the above IUT was tested at Otech Engineering, Inc., a wind tunnel laboratory accredited in accordance with the recognized International Standard ISO/IEC 17025:2005 (Certificate number CL-126). This accreditation demonstrates technical competence for a defined scope and the operation of a laboratory quality management system (refer joint ISO-ILAC-IAF Communiqué dated January 2009). This report shall not be reproduced except in full, without written approval from Otech Engineering, Inc.



References available upon request.

Page 1 of 1

179500136288_2009-12-05.pdf

Customer Information

NRG Systems, Inc.
110 Riggs Road
Hinesburg, VT 05461
USA

Wind Tunnel Test Facility

Otech Tunnel ID: WT2B
Type: Eiffel (open circuit, suction)
Test Section Size: 0.61 m x 0.61 m x 1.22 m
Manufacturer: Engineering Laboratory Design, Inc.

Measuring Equipment

Reference Speed: Four United Sensor Type PA Pitot-static tubes sensed by an MKS Baratron Type Z20D Differential Pressure Transducer (NIST traceable)
Amb. Pressure: Setra Model 270 Barometer (NIST traceable)
Amb. Temperature: OMEGA HX94 SS Probe (NIST traceable)
Relative Humidity: OMEGA HX94 SS Probe (NIST traceable)

Instrument Under Test (IUT)

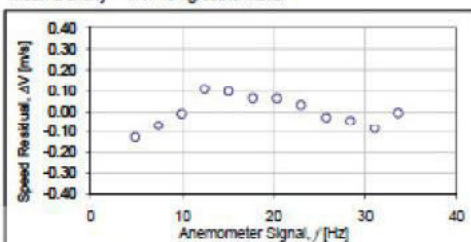
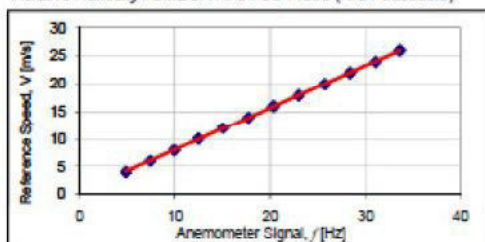
Model No: NRG #40 Sine
Serial No: 179500156211
Output: Sine Wave
IUT Power: 0 VDC
Heater Power: 0 VDC
Mount Diameter: 12.7 mm
Test Procedure: OTECH-CP-001

Data Acquisition

Hardware: National Instruments CDAQ-9172 USB 2.0 chassis with NI 9205 32-chan 16-bit AI module
Software: National Instruments LabVIEW 8.5
Signal Reduction Method for IUT: FFT Analysis

Test Conditions

Reference Speed Position Correction = 1
Reference Speed Blockage Correction = 1
Mean Ambient Pressure = 100,860 Pa
Mean Ambient Temperature = 24.9 deg C
Mean Relative Humidity = 34.9% RH
Mean Density = 1.1743 kg/cubic meter



Transfer Function Test Results:

$$V \text{ [m/s]} = 0.760 f \text{ [Hz]} + 0.41$$

Regression Parameters

$r = 0.99995$ std. err. estimate = 0.0780 m/s
slope = 0.760 m/s per Hz std. err. slope = 0.00248 m/s per Hz
offset = 0.41 m/s std. err. offset = 0.05258 m/s



Note: Generic photo of test set-up

Approved by: Adam Havner,
Lab Manager

Adam Havner

Reference Speed [m/s]	Anemometer Output [Hz]	Residual [m/s]	Ref. Speed Uncertainty
3.976	4.858	-0.127	0.493%
7.953	9.837	-0.009	0.474%
11.941	15.048	0.097	0.470%
15.935	20.351	0.063	0.471%
19.926	25.722	-0.027	0.466%
23.929	31.067	-0.085	0.463%
25.944	33.615	-0.005	0.473%
21.940	28.394	-0.043	0.470%
17.910	22.992	0.031	0.479%
13.941	17.723	0.064	0.476%
9.973	12.442	0.109	0.501%
5.970	7.406	-0.088	0.542%

This document reports that the above IUT was tested at Otech Engineering, Inc., a wind tunnel laboratory accredited in accordance with the recognized International Standard ISO/IEC 17025:2005 (Certificate number CL-120). This accreditation demonstrates technical competence for a defined scope and the operation of a laboratory quality management system (refer joint ISO-ILAC-IAF Communiqué dated January 2009). Uncertainties estimated at 95 % confidence level. This report shall not be reproduced except in full, without written approval from Otech Engineering, Inc.



Customer Information

NRG Systems, Inc.
110 Riggs Road
Hinesburg, VT 05461
USA

Instrument Under Test (IUT)

Model No: NRG #40 Sine
Serial No: 179500156247
Output: Sine Wave
IUT Power: 0 VDC
Heater Power: 0 VDC
Mount Diameter: 12.7 mm
Test Procedure: OTECH-CP-001

Wind Tunnel Test Facility

Otech Tunnel ID: WT2B
Type: Eiffel (open circuit, suction)
Test Section Size: 0.61 m x 0.61 m x 1.22 m
Manufacturer: Engineering Laboratory Design, Inc.

Data Acquisition

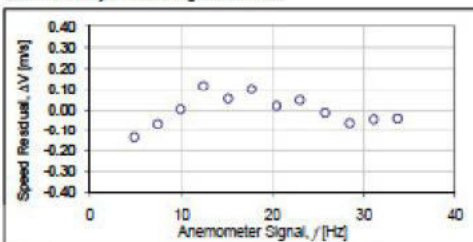
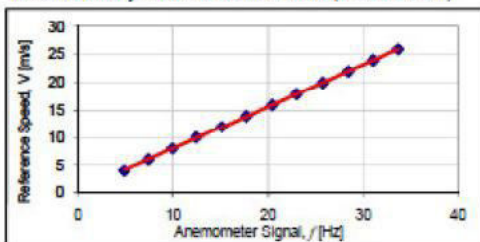
Hardware: National Instruments CDAQ-9172 USB 2.0 chassis
with NI 9205 32-chan 16-bit AI module
Software: National Instruments LabVIEW 8.5
Signal Reduction Method for IUT: FFT Analysis

Measuring Equipment

Reference Speed: Four United Sensor Type PA Pitot-static
tubes sensed by an MKS Barotron Type 220D
Differential Pressure Transducer (NIST traceable)
Amb. Pressure: Setra Model 270 Barometer (NIST traceable)
Amb. Temperature: OMEGA HX94 SS Probe (NIST traceable)
Relative Humidity: OMEGA HX94 SS Probe (NIST traceable)

Test Conditions

Reference Speed Position Correction = 1
Reference Speed Blockage Correction = 1
Mean Ambient Pressure = 100,924 Pa
Mean Ambient Temperature = 24.3 deg C
Mean Relative Humidity = 36.8% RH
Mean Density = 1.1775 kg/cubic meter

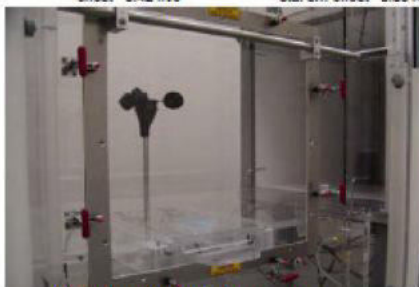


Transfer Function Test Results:

$$V \text{ [m/s]} = 0.759 f \text{ [Hz]} + 0.42$$

Regression Parameters

$r = 0.99995$ std. err. estimate = 0.0767 m/s
slope = 0.759 m/s per Hz std. err. slope = 0.00244 m/s per Hz
offset = 0.42 m/s std. err. offset = 0.05167 m/s



Note: Generic photo of test set-up

Approved by: Adam Havner,
Lab Manager *Adam Havner*

Reference Speed [m/s]	Anemometer Output [Hz]	Residual [m/s]	Ref. Speed Uncertainty
3.974	4.888	-0.135	0.484%
7.952	9.928	0.008	0.479%
11.948	15.127	0.055	0.470%
15.934	20.430	0.021	0.466%
19.940	25.751	-0.011	0.469%
23.947	31.073	-0.041	0.470%
25.933	33.687	-0.037	0.469%
21.933	28.443	-0.060	0.465%
17.909	22.906	0.048	0.468%
13.949	17.705	0.101	0.471%
9.967	12.435	0.118	0.479%
5.978	7.415	-0.063	0.482%

This document reports that the above IUT was tested at Otech Engineering, Inc., a wind tunnel laboratory accredited in accordance with the recognised International Standard ISO/IEC 17025:2005 (Certificate number CL-126). This accreditation demonstrates technical competence for a defined scope and the operation of a laboratory quality management system (refer joint ISO-ILAC-IAP Communiqué dated January 2009). Uncertainties estimated at 95 % confidence level. This report shall not be reproduced except in full, without written approval from Otech Engineering, Inc.





ANEMOMETER CALIBRATION REPORT

Test Date: 18 June 2010

Revision No: 0

630 Peña Drive, Suite 800
Davis, CA 95618-7726
Office: (530) 757-2264
<http://www.otechwind.com>

Customer Information

NRG Systems, Inc.
110 Riggs Road
Hinesburg, VT 05461
USA

Instrument Under Test (IUT)

Model No: NRG #40 Sine
Serial No: 179500156248
Output: Sine Wave
IUT Power: 0 VDC
Heater Power: 0 VDC
Mount Diameter: 12.7 mm
Test Procedure: OTECH-CP-001

Wind Tunnel Test Facility

Otech Tunnel ID: WT2B
Type: Eiffel (open circuit, suction)
Test Section Size: 0.61 m x 0.61 m x 1.22 m
Manufacturer: Engineering Laboratory Design, Inc.

Data Acquisition

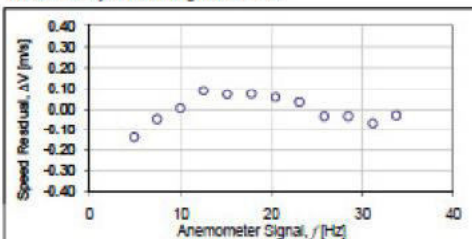
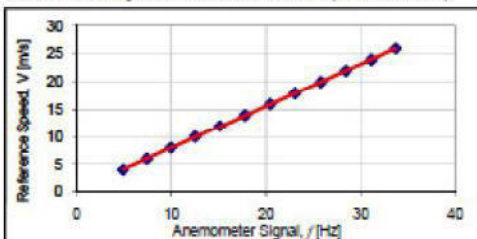
Hardware: National Instruments CDAQ-9172 USB 2.0 chassis
with NI 9205 32-chan 16-bit AI module
Software: National Instruments LabVIEW 8.5
Signal Reduction Method for IUT: FFT Analysis

Measuring Equipment

Reference Speed: Four United Sensor Type PA Pitot-static
tubes sensed by an MKS Barotron Type 220D
Differential Pressure Transducer (NIST traceable)
Amb. Pressure: Setra Model 270 Barometer (NIST traceable)
Amb. Temperature: OMEGA HX94 SS Probe (NIST traceable)
Relative Humidity: OMEGA HX94 SS Probe (NIST traceable)

Test Conditions

Reference Speed Position Correction = 1
Reference Speed Blockage Correction = 1
Mean Ambient Pressure = 100,960 Pa
Mean Ambient Temperature = 25.1 deg C
Mean Relative Humidity = 40.8% RH
Mean Density = 1.1740 kg/cubic meter

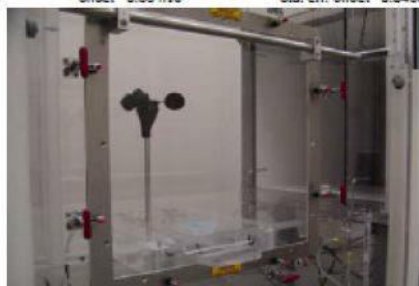


Transfer Function Test Results:

$$V \text{ [m/s]} = 0.759 f \text{ [Hz]} + 0.38$$

Regression Parameters

$r = 0.99996$ std. err. estimate = 0.0716 m/s
slope = 0.759 m/s per Hz std. err. slope = 0.00227 m/s per Hz
offset = 0.38 m/s std. err. offset = 0.04831 m/s



Note: Generic photo of test set-up

Approved by: Adam Havner,
Lab Manager

Adam Havner

Reference Speed [m/s]	Anemometer Output [Hz]	Residual [m/s]	Ref. Speed Uncertainty
3.972	4.911	-0.139	0.486%
7.945	9.957	0.006	0.492%
11.939	15.135	0.072	0.473%
15.944	20.433	0.057	0.481%
19.936	25.811	-0.031	0.500%
23.952	31.148	-0.064	0.472%
25.939	33.719	-0.027	0.481%
21.935	28.446	-0.031	0.470%
17.922	23.071	0.034	0.480%
13.960	17.790	0.074	0.491%
9.982	12.530	0.091	0.472%
5.968	7.418	-0.044	0.509%

This document reports that the above IUT was tested at Otech Engineering, Inc., a wind tunnel laboratory accredited in accordance with the recognised International Standard ISO/IEC 17025:2005 (Certificate number CL-126). This accreditation demonstrates technical competence for a defined scope and the operation of a laboratory quality management system (refer joint ISO-ILAC IAF Communiqué dated January 2009). Uncertainties estimated at 95 % confidence level. This report shall not be reproduced except in full, without written approval from Otech Engineering, Inc.



References available upon request.

Page 1 of 1

179500156248_2010-06-18.pdf

Customer Information

NRG Systems, Inc.
 110 Riggs Road
 Hinesburg, VT 05461
 USA

Wind Tunnel Test Facility

Otech Tunnel ID: WT2B
 Type: Eiffel (open circuit, suction)
 Test Section Size: 0.61 m x 0.61 m x 1.22 m
 Manufacturer: Engineering Laboratory Design, Inc.

Measuring Equipment

Reference Speed: Four United Sensor Type PA Pitot-static tubes sensed by an MKS Barotron Type 220D Differential Pressure Transducer (NIST traceable)
 Amb. Pressure: Setra Model 270 Barometer (NIST traceable)
 Amb. Temperature: OMEGA HX94 SS Probe (NIST traceable)
 Relative Humidity: OMEGA HX94 SS Probe (NIST traceable)

Instrument Under Test (IUT)

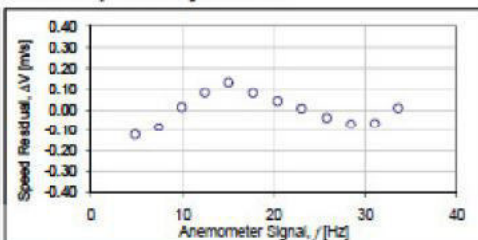
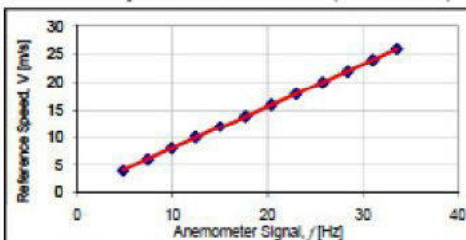
Model No: NRG #40 Sine
 Serial No: 179500156249
 Output: Sine Wave
 IUT Power: 0 VDC
 Heater Power: 0 VDC
 Mount Diameter: 12.7 mm
 Test Procedure: OTECH-CP-001

Data Acquisition

Hardware: National Instruments CDAQ-9172 USB 2.0 chassis with NI 9205 32-chan 16-bit AI module
 Software: National Instruments LabVIEW 8.5
 Signal Reduction Method for IUT: FFT Analysis

Test Conditions

Reference Speed Position Correction = 1
 Reference Speed Blockage Correction = 1
 Mean Ambient Pressure = 100,961 Pa
 Mean Ambient Temperature = 24.0 deg C
 Mean Relative Humidity = 43.0% RH
 Mean Density = 1.1782 kg/cubic meter

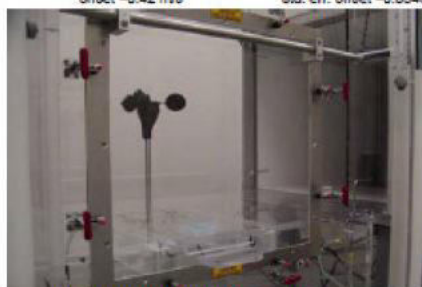


Transfer Function Test Results:

$$V \text{ [m/s]} = 0.759 f \text{ [Hz]} + 0.42$$

Regression Parameters

$r = 0.99994$ std. err. estimate = 0.0806 m/s
 slope = 0.759 m/s per Hz std. err. slope = 0.00256 m/s per Hz
 offset = 0.42 m/s std. err. offset = 0.05430 m/s



Note: Generic photo of test set-up

Approved by: Adam Havner,
 Lab Manager

Adam Havner

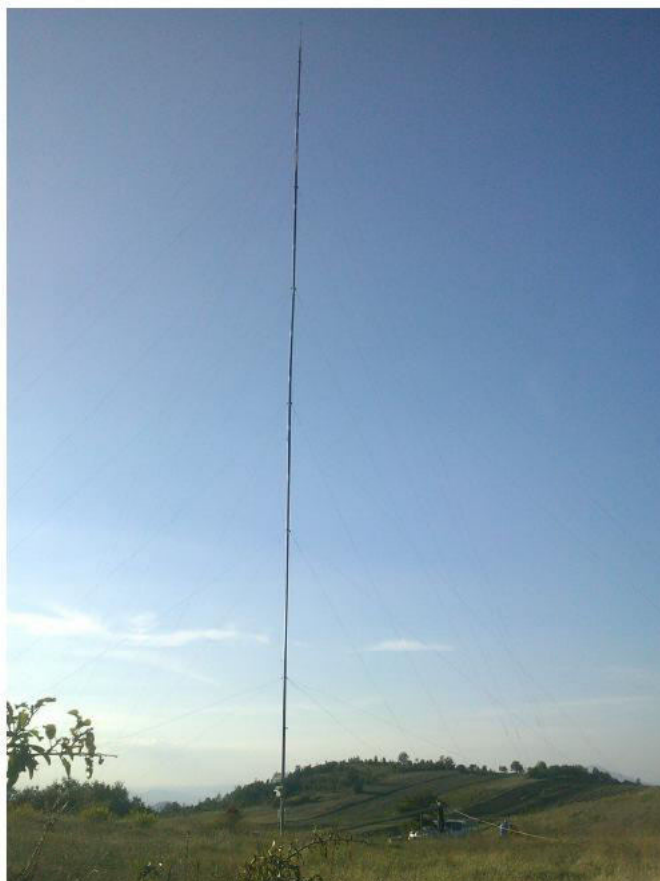
Reference Speed [m/s]	Anemometer Output [Hz]	Residual [m/s]	Ref. Speed Uncertainty
3.987	4.831	-0.122	0.501%
7.088	9.021	0.013	0.485%
11.968	15.025	0.135	0.480%
15.957	20.402	0.042	0.468%
19.972	25.791	-0.035	0.480%
23.956	31.073	-0.064	0.477%
25.944	33.593	0.010	0.472%
21.939	28.421	-0.067	0.490%
17.911	23.020	0.008	0.481%
13.943	17.699	0.081	0.477%
9.958	12.451	0.082	0.495%
5.970	7.418	-0.084	0.501%

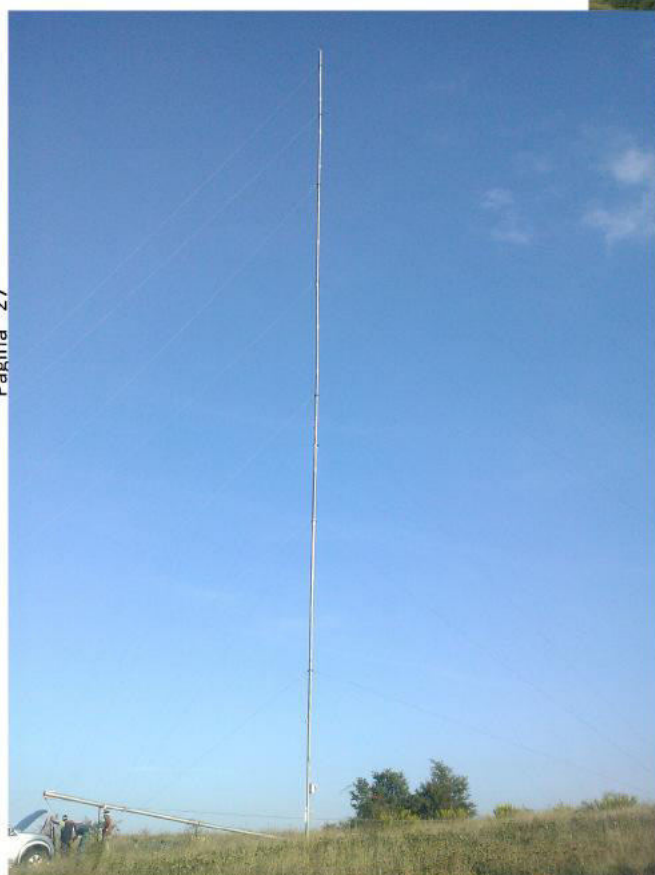
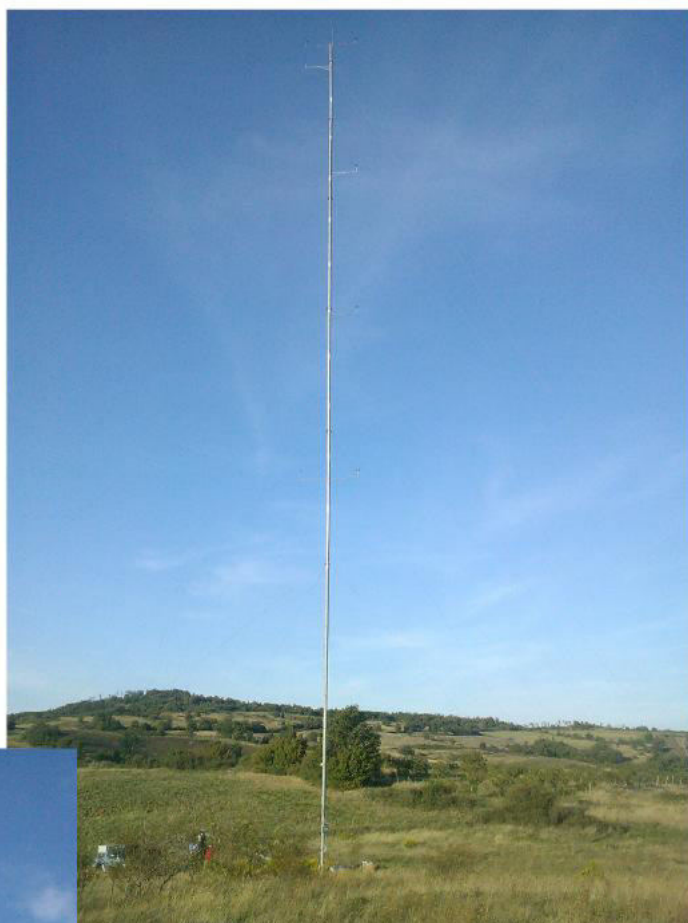
This document reports that the above IUT was tested at Otech Engineering, Inc., a wind tunnel laboratory accredited in accordance with the recognised International Standard ISO/IEC 17025:2005 (Certificate number CL-120). This accreditation demonstrates technical competence for a defined scope and the operation of a laboratory quality management system (refer Joint ISO-ILAC-IAF Communiqué dated January 2009). Uncertainties estimated at 95 % confidence level. This report shall not be reproduced except in full, without written approval from Otech Engineering, Inc.



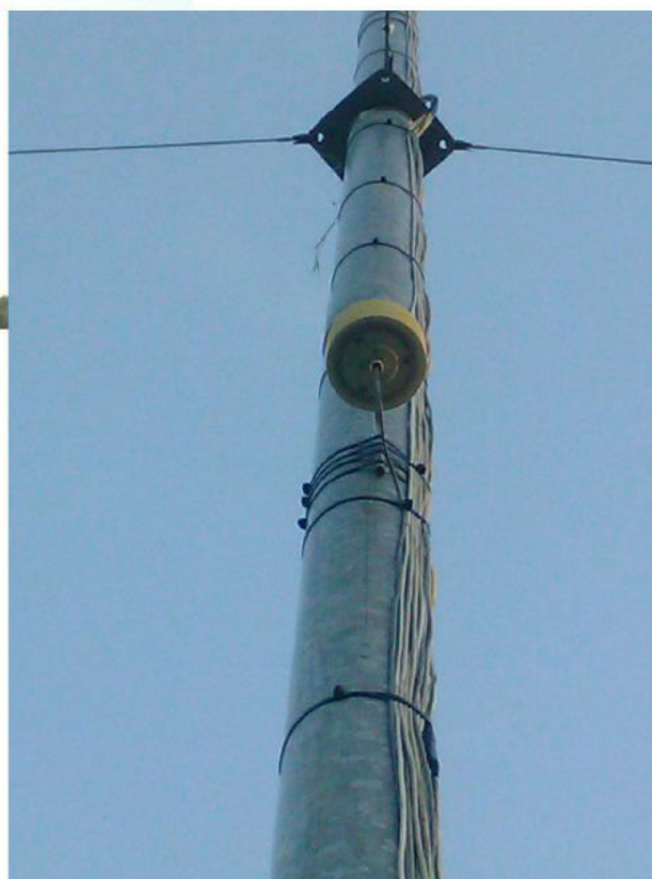
10. Fotografie installazione















RAPPORTO DI INSTALLAZIONE DI STAZIONE ANEMOMETRICA

LUOGO DI INSTALLAZIONE :
PIETRAGALLA (POTENZA)

DATA DI INSTALLAZIONE :
20 DICEMBRE 2019

INSTALLAZIONE COMMISSIONATA DA :
EXENERGY srls
Pignola (PZ)

Tavola dei contenuti:

1. Introduzione
2. Descrizione del sito
3. Sensori e datalogger
4. Asta ed Installazione
5. Mappa del sito
6. Protocollo di installazione
7. Configurazione datalogger
8. Fotografie installazione
9. Certificati qualità
10. Certificati sensori

1. Introduzione

Alla società Sol.Vi. Energia e Servizi è stata commissionata dalla EXENERGY srls , la installazione di una stazione di misura del vento, più comunemente chiamato anemometro.

La Sol.Vi. Energia e Servizi, accettato l' incarico , ha effettuato la installazione prevista, e a completamento delle operazioni redige il seguente *report* .

In data 20/12/2019 sono state completate le operazioni di installazione nel sito indicato dalla società committente

Le situazioni climatiche sono le seguenti:

Giornata serena, poco nuvolosa, vento debole da 200 gradi Nord.

2. Descrizione del sito

L'andamento orografico del terreno del sito oggetto di installazione è complesso, collinare con stradina di accesso dal vicino aerogeneratore.

Non vi e' presenza di ostacoli significativi. La scelta del sito è stata individuata dalla committenza. Il sito manifesta presenza di scarsa vegetazione . Nessun manufatto rilevante nella zona. Cultura in atto : seminativo

La situazione geologica del sito e' con un primo strato di terreno agricolo incolto a tratti roccioso.

3. Sensori e datalogger

Vengono installati sensori con certificato di calibrazione del tipo NRG mod. S1 per la velocità e NRG mod. 200M per la direzione . Il datalogger invece e' della Ammonit – modello METEO 40M . Qui appresso si riportano i principali dati di interesse:

Altezza sensore	Tipo	Canale	N/S	Modello	Data e ora installazione	
80 metri	Velocità NRG	C1	94120000130	S1- MAESNET	20/12/2019	16.00
75 metri	Velocità NRG	C2	94120000122	S1- MAESNET	20/12/2019	16.00
60 metri	Velocità NRG	C3	94120000123	S1- MAESNET	20/12/2019	16.00
40 metri	Velocità NRG	C4	94120000124	S1- MAESNET	20/12/2019	16.00
75 metri NORD	Direzione NRG	A1	1007000000441	200M	20/12/2019	16.00
40 metri NORD	Direzione NRG	A2	1007000000457	200M	20/12/2019	16.00

La configurazione ed i test del datalogger METEO 40 sono stati effettuati in azienda.

4. Asta ed installazione

La selezione del sito di installazione della stazione anemometrica e' stata effettuata dalla committenza .

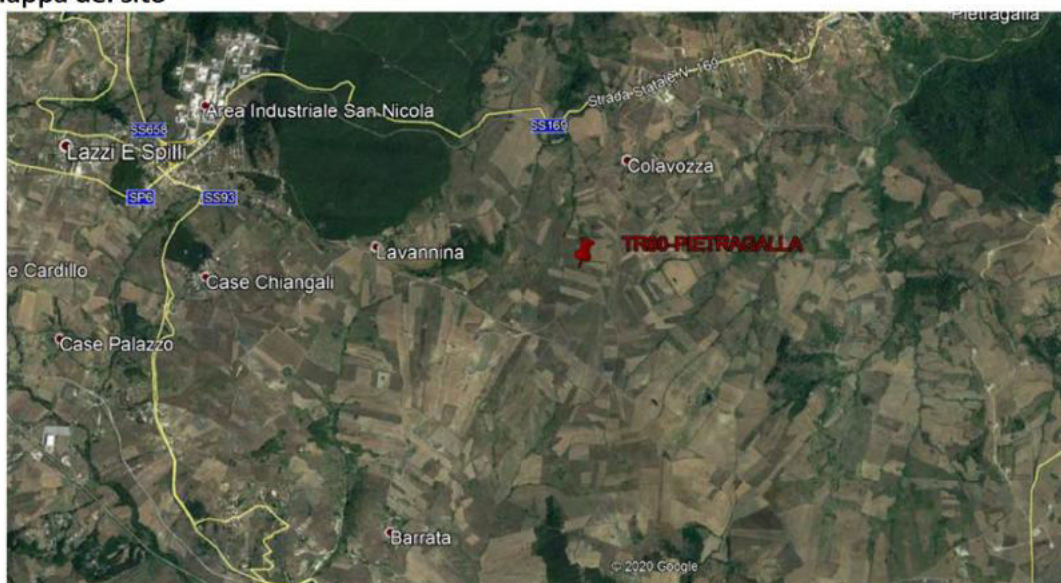
La torre anemometrica, in traliccio di ferro verniciato Galvanizzato di lato 45 cm ed ha una altezza di 80 metri. Essa e' assemblata pezzo su pezzo con il sollevamento con falcone e verricello. La colorazione Rosso/bianco, alternata come per normative ICAO, è stata effettuata solo per 1/3 della altezza. La torre tralicciata e' strallata a 3 lati (120 °) a piastre di ancoraggio interrate ed e controventata ogni 9 metri. I bracci per i sensori sono stati concordati con la committenza ai livelli prima indicati.

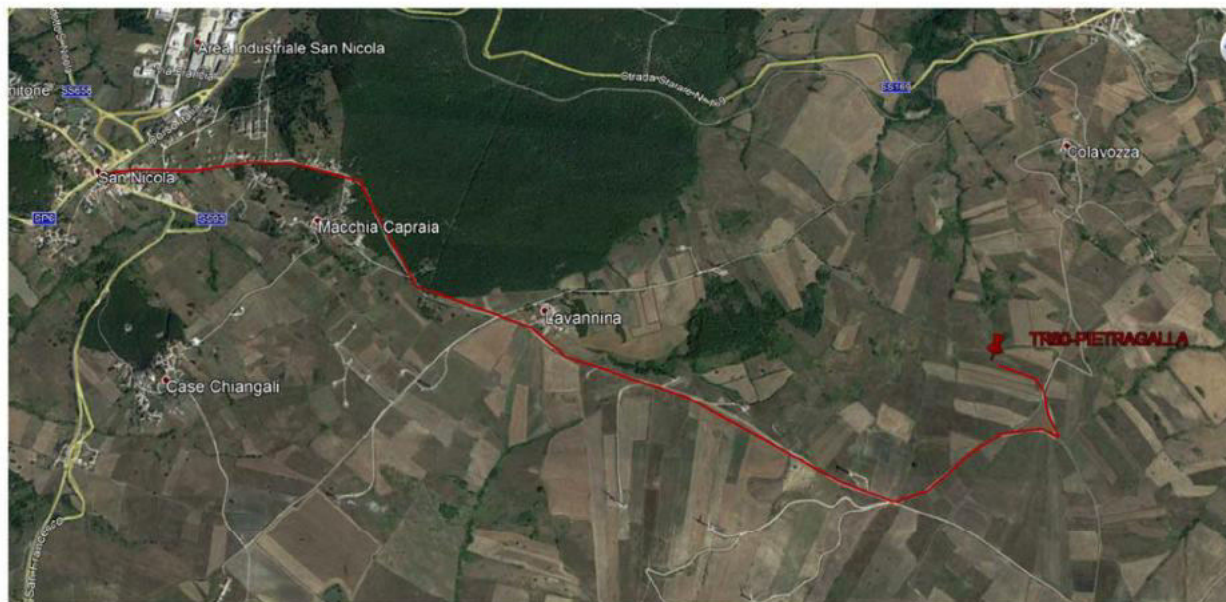
La Sol.Vi. Energia e Servizi certifica che le installazioni , il montaggio, i collegamenti elettrici dei sensori, lo scarico dei fulmini e la messa a terra del registratore dati sono stati effettuati nel rispetto delle buone regole di fornitura di materiale per la misura dei dati del vento .

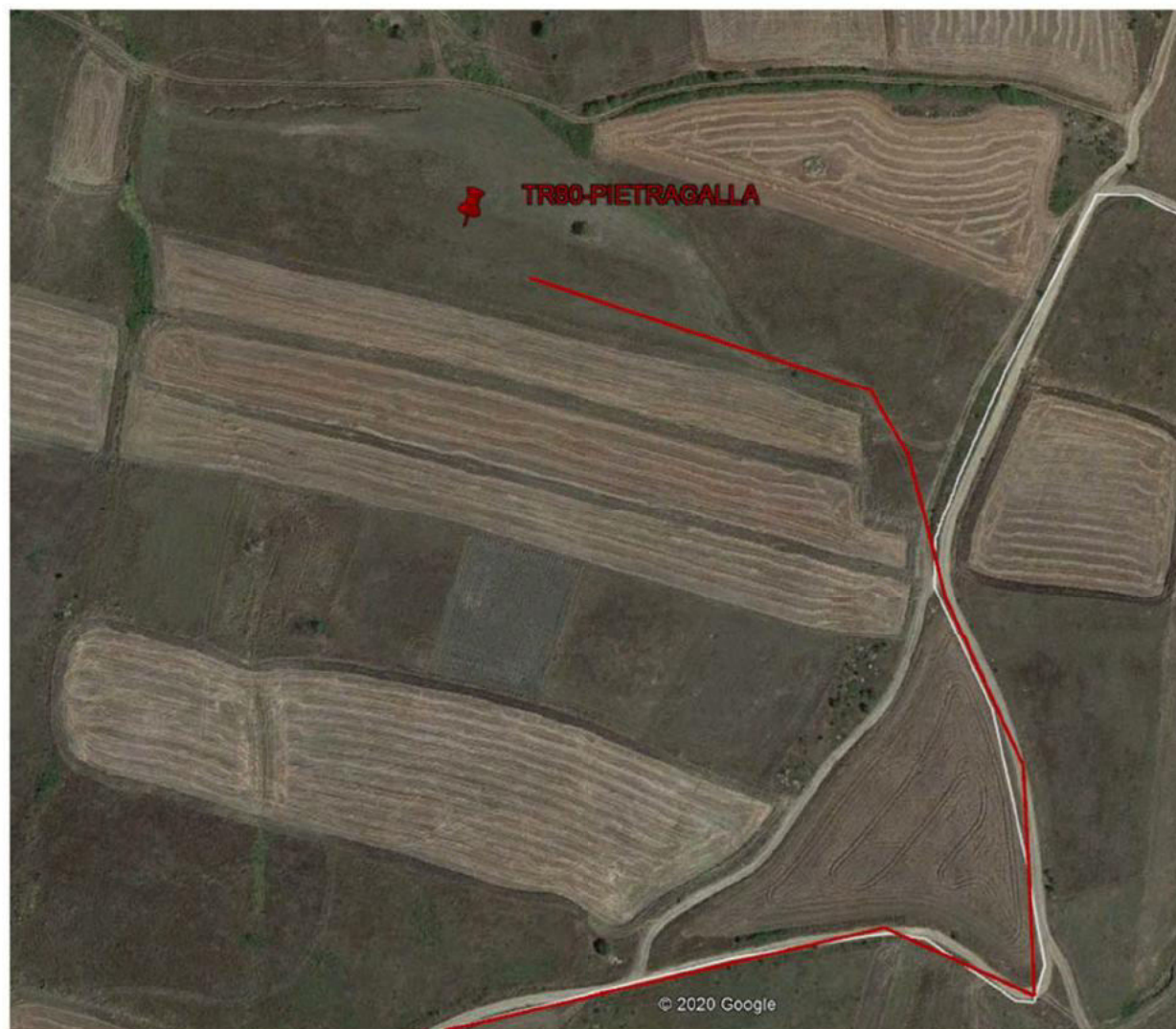
I dati di localizzazione della stazione di misura sono i seguenti:

LATITUDINE	40.725904	40°43'33.255"
LONGITUDINE	15.846597	15°50'47.756"
Altitudine s.l.m.	917	

5. Mappa del sito







6. Protocollo di installazione

SCHEDA DI INSTALLAZIONE E SETTAGGIO

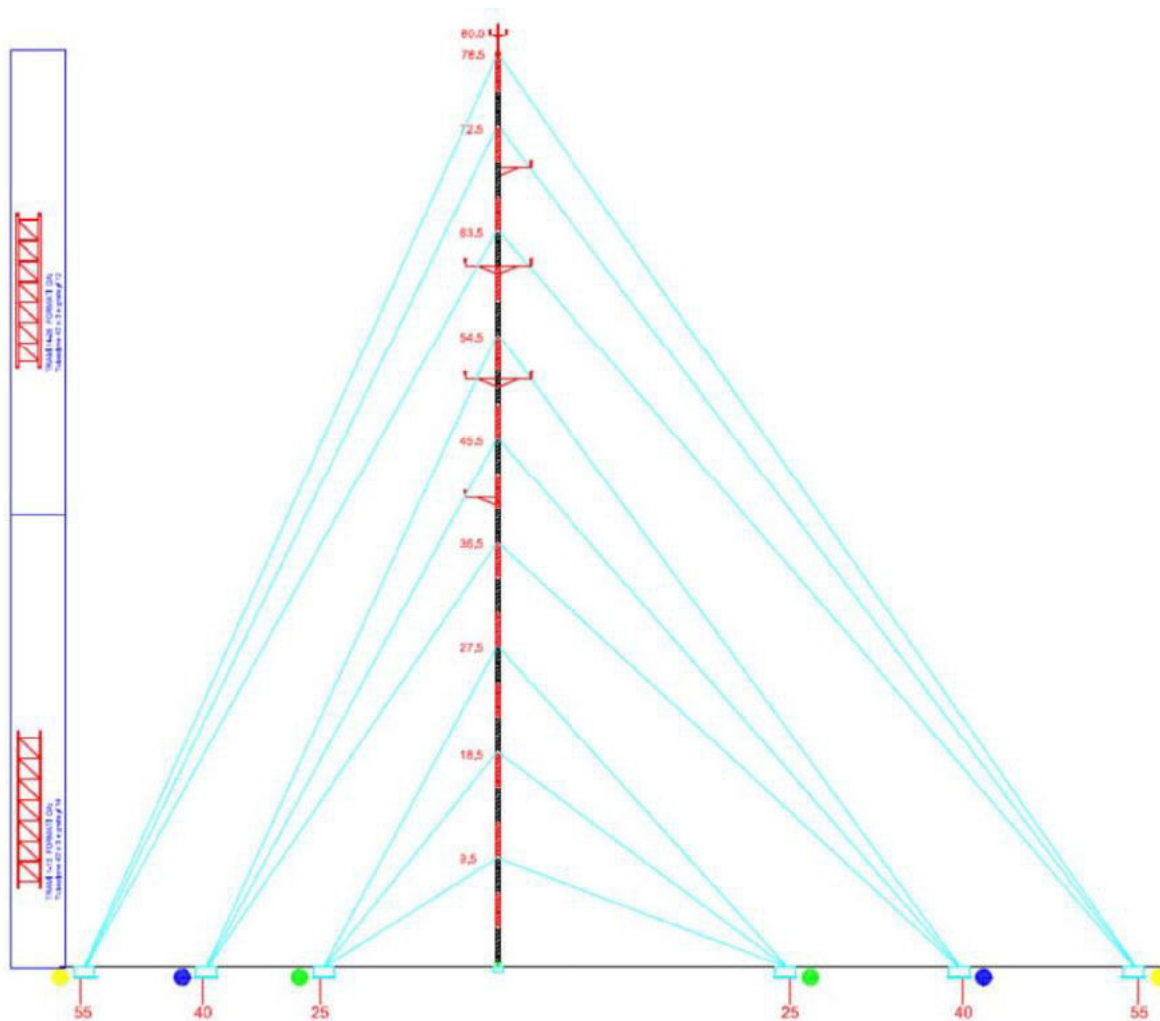
COMUNE DI : PIETRAGALLA (PZ)

COMMITTENTE : EXENERGY srls

COORDINATE SITO			40.725904 LAT	15.846597 LON	917 slm
DATALOGGER		METEO 40 M		SERIALE :	D195049
SCHEMA SETTAGGIO SENSORI					
Quota mt.	modello	Sensore	Numero Seriale	Slope	Offset
80	S1	Velocita' NRG	9412000130	0.09367	0.13429
75	S1	Velocita' NRG	94120000122	0.09354	0.12326
60	S1	Velocità NRG	94120000123	0.09377	0.11596
40	S1	Velocità NRG	94120000124	0.09385	0.10393
78	200M	Direzione NRG	1007000000441	147.9725	1.8577
40	200M	Direzione NRG	1007000000457	147.9725	1.8577

COMPONENTI STRUTTURALI

Descrizione	Fornitore	Matricola	Note
n. 27 pezzi TRALICCIATI da ml. 3.00 largh. 45 cm	SOLVi.Energia e Servizi		
n. 01 piastra di appoggio zincata	Sol.Vi.Energia e Servizi		
n. 9 stralli con cavi acciaio 7-6 mm	Sol.Vi.Energia e Servizi		
n. 9 piastre di ancoraggio zincati	Sol.Vi.Energia e Servizi		
n. 72 morsetti da 8 mm per cavi acciaio	Sol.Vi.Energia e Servizi		
n. 27 tenditori occhio/occhio da 16 mm	Sol.Vi.Energia e Servizi		
n. 6 bracci/supporti sensori Nrg	Sol.Vi.Energia e Servizi		



PROSPETTO TORRE 80 MT

7- Configurazione Datalogger

Data logger type	Meteo-40M
Serial number	D195049
Number of channels	8 analog voltage, 8 counters, 1 analog current, 1 current sources, 4 digital, 4 switches, 8 RS-485, 2 period measurement
Active input channels	2 analog voltage, 4 counters
Installed sensors	4 anemometer, 2 wind vane
Data logger location	, @ m
RAM	Total: 123MiB, Used: 34MiB Free: 89MiB
Source data storage	1960.51MiB (32.90% used, current page-id: 1320850) 5d-5342-N1BN1-23b2f42b
System storage	Total: 461MiB, Used: 97MiB Free: 365MiB, Type: MT29F4G08ABDAHC[7,0]
Uptime	CECS: 0:03:22; MARS: 41 days, 19:00:51
Software version	1.7.20 (2019-11-27)
Bootloader version	10395
Production date	2019-12-03 09:05:01
AmmonitOR	SQWX
Signing/encryption	signing
SCADA	not configured
Current connections	Admin (94.38.24.46 via tunnel)

Label	Type	Model	Height	Serial No.	Rate	Channels
TOP - S1 NRG	Anemometer	Generic Anemometer	80	941200000130	1 s	C1
RIF 75-S1 NRG	Anemometer	Generic Anemometer	75	941200000122	1 s	C2
S1 - NRG	Anemometer	Generic Anemometer	60	941200000123	1 s	C3
NRG - S1	Anemometer	Generic Anemometer	40	941200000124	1 s	C4
Wind Vane @75.0m	Wind Vane	NRG 200M Wind Vane	75	1007000000441	1 s	A1
Wind Vane @40.0m	Wind Vane	NRG 200M Wind Vane	40	1007000000457	1 s	A2

Label	Evaluation	Origin	Value	Unit	Slope	Offset
TOP - S1 NRG	Wind Speed	C1	2.8507	m/s	0.09367	0.13429
RIF 75- S1 NRG	Wind Speed	C2	2.9395	m/s	0.09354	0.13326
S1 - NRG	Wind Speed	C3	3.0228	m/s	0.09377	0.11596
NRG - S1	Wind Speed	C4	3.1071	m/s	0.09385	0.10393
Wind Vane @75.0m	Wind Direction	A1	217.9312	°	147.9725	-1.8577
Wind Vane @40.0m	Wind Direction	A2	231.4761	°	147.9725	-50

8-Fotografie installazione





















BUREAU VERITAS
Certification



Annesso 1/1 al Certificato
Bureau Veritas Italia S.p.A.

N° ITI000180 del 03/07/2017

Rilasciato a:

SOLUZIONI VINCENTI, ENERGIA E SERVIZI

Di Rosalba Villani S.n.c.

SEDE LEGALE:

Via Celso, 13 - 83040 GESUALDO (AV)

SEDE OPERATIVA:

Via IV Novembre, snc - 83040 GESUALDO (AV)

Processi di saldatura e materiali

Processi di Saldatura <i>In accordo alla ISO 4063</i>	Gruppi Materiale Base <i>In accordo alla CEN ISO/TR 15608</i>
135	1.1, 1.2

Responsabile coordinamento saldatura

Nome	Qualifica	Livello
Luigi Villani	Approvato BV	Specifico

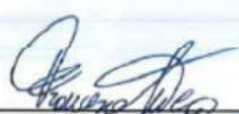
Data: 03/07/2017

Certificato N°: ITI000180



ISO 9001 N° 00001
 ISO 14001 N° 00002
 UNI EN ISO 9001 N° 00003
 UNI EN ISO 14001 N° 00004
 UNI EN ISO 9001 N° 00005
 UNI EN ISO 14001 N° 00006
 UNI EN ISO 9001 N° 00007
 UNI EN ISO 14001 N° 00008
 UNI EN ISO 9001 N° 00009
 UNI EN ISO 14001 N° 00010

Member of the Accord of Mutual Recognition EA and IAF
 Signatory of EA and IAF Mutual Recognition Agreements


FRANCESCO SUTERA - Technical Director

Pag. 2 di 2

Indirizzo dell'organismo di certificazione: Bureau Veritas Italia spa, Via Miramare, 15, 20126 Milano, Italia

BUREAU VERITAS
Certification



CERTIFICATO DI CONFORMITA' DEL CONTROLLO DELLA PRODUZIONE IN FABBRICA

Certificato numero **1370-CPR-1348**

In conformità al Regolamento 305/2011/EU del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 (Regolamento Prodotti da Costruzione - CPR), questo certificato si applica al prodotto da costruzione:

PRODOTTO	ELEMENTI STRUTTURALI IN ACCIAIO
SPECIFICHE*	Classe di Esecuzione: fino a EXC 2 inclusa Metodi di marcatura CE: 3b

imesso sul mercato con il nome o il marchio di:

FABBRICANTE	SOLUZIONI VINCENTI, ENERGIA E SERVIZI Di Rosalba Villani S.n.c. SEDE LEGALE: Via Celso, 13 - 83040 GESUALDO (AV)
--------------------	--

e fabbricato nello stabilimento di produzione di:

STABILIMENTO DI PRODUZIONE	Via IV Novembre, snc - 83040 GESUALDO (AV)
-----------------------------------	--

Questo certificato attesta che tutte le disposizioni riguardanti la valutazione e la verifica della costanza della prestazione descritte nell'Allegato ZA della norma armonizzata:

EN 1090-1:2009 + A1:2011 - Esecuzione di strutture di acciaio e alluminio

nell'ambito del sistema AVCP 2+ sono applicate e che il controllo della produzione in fabbrica soddisfa tutti i requisiti applicabili.

Questo certificato è stato emesso la prima volta il **03-07-2017** e rimane valido fino a che la norma armonizzata, il prodotto da costruzione, il metodo AVCP e le condizioni di produzione nello stabilimento non sono modificati significativamente, a meno che non risulti sospeso o ritirato dall'organismo notificato per la certificazione del controllo della produzione in fabbrica.

**Specifiche del processo di saldatura in Appendix 1/1*

Milano, il 03-07-2017
Rev. 0


 Il Direttore Tecnico
 Ing. Francesco SUTERA
 Certified Body no 1370

Bureau Veritas Italia S.p.A - Organismo Notificato n° 1370
 Via Miramare, 15 - 20126 Milano - ITALIA

Pag 1 di 2

BUREAU VERITAS
Certification



Appendix 1/1 al
Certificato di conformità
del controllo della produzione in fabbrica
Bureau Veritas Italia S.p.A.

N° 1370-CPR-1348 del 03/07/2017

Rilasciato a:

SOLUZIONI VINCENTI, ENERGIA E SERVIZI Di Rosalba Villani S.n.c.

SEDE LEGALE:

Via Celso, 13 - 83040 GESUALDO (AV)

STABILIMENTO DI PRODUZIONE:

Via IV Novembre, snc - 83040 GESUALDO (AV)

Norma di riferimento

EN 1090-2:2008 + A1:2011 - Esecuzione di strutture in acciaio e alluminio

Parte 2: Requisiti tecnici per strutture in acciaio

Procedimenti di Saldatura e Materiali

Processi di saldatura <i>In accordo alla ISO 4063</i>	Gruppi di materiali <i>In accordo alla CEN ISO/TR 15608</i>
135	1.1, 1.2

Responsabile Coordinamento Saldatura

Luigi Villani

Milano, li 03-07-2017

Rev. 0


Il Direttore Tecnico
Ing. Francesco S. Villani


Il presente allegato è valido solo se accompagnato al certificato numero 1370-CPR-1348

Bureau Veritas Italia S.p.A - Organismo Notificato n° 1370

Via Miramare, 15 - 20126 Milano - ITALIA

Pag 2 di 2



CERTIFICATO

Certificato n. 7626

SOLUZIONI VINCENTI ENERGIA & SERVIZI S.n.c.
di Rosalba Villani

Via Celso, 13
83040 - GESUALDO (AV)
p.iva: 02671980643

QS Zürich AG certifica con il presente che il Sistema di Gestione dell'impresa succitata è stato valutato e soddisfa i requisiti definiti nelle norme riportate di seguito:

UNI EN ISO 9001: 2008
UNI EN ISO 14001: 2004 + AC: 2009

Il Sistema di Gestione comprende:

**CARPENTERIA METALLICA,
COSTRUZIONE ED INSTALLAZIONE DI
APPARECCHIATURE ANEMOMETRICHE**

Settore EA 17, 18

Nel corso della validità del presente certificato il Sistema di Gestione dell'impresa deve permanentemente soddisfare i requisiti delle norme internazionali e tale adempimento sarà regolarmente controllato da QS Zürich AG.

Per informazioni puntuali ed aggiornate circa eventuali variazioni intervenute nello stato della certificazione di cui al presente certificato, si prega di contattare
administrator@qsitalia.com



Data della prima certificazione: 07.12.2011

Emissione: 05.12.2014

Data scadenza certificazione: 23.11.2017

QS Zürich AG
P.O. Box 6335
CH-8050 Zürich
qs-zuerich@quality-service.ch



SCESm 047
www.sas.ch

Direction

10 - CERTIFICATI SENSORI



SOH Wind Engineering LLC

141 Leroy Road - Williston, VT 05495 - USA
Tel 802.316.4368 - Fax 802.735.9106 - www.sohwind.com

Pietrangola

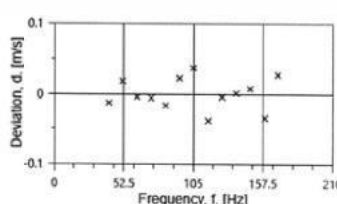
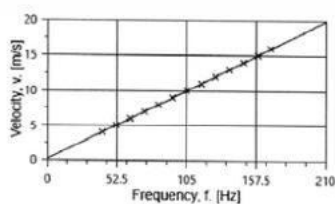
TOP
NUOVO

CERTIFICATE FOR CALIBRATION OF CUP ANEMOMETER

Certificate number: 19.US2.08542 Date of issue: September 19, 2019
Type: NRG S1 Serial number: 94120000130
Manufacturer: NRG Systems Inc, 110 Riggs Road, Hinesburg, VT 05461, USA
Client: NRG Systems Inc, 110 Riggs Road, Hinesburg, VT 05461, USA
Anemometer received: September 18, 2019 Anemometer calibrated: September 18, 2019
Calibrated by: SMR Procedure: MEASNET, IEC 61400-12-1:2017 Annex F
Certificate prepared by: EJF Approved by: Calibration engineer, EJF
Calibration equation obtained: $v [m/s] = 0.09367 \cdot f [Hz] + 0.13429$
Standard uncertainty, slope: 0.00174 Standard uncertainty, offset: 0.13694
Covariance: -0.0000028 (m/s)²/Hz Coefficient of correlation: $\rho = 0.999983$
Absolute maximum deviation: -0.038 m/s at 10.989 m/s
Barometric pressure: 1014.2 hPa Relative humidity: 37.3%

E. J. F.

Succession	Velocity pressure, q, [Pa]	Temperature in wind tunnel [°C]	Temperature in d.p. box [°C]	Wind velocity, v, [m/s]	Frequency, f, [Hz]	Deviation, d, [m/s]	Uncertainty u _c (k=2) [m/s]
2	9.57	24.9	31.0	3.984	41.2333	-0.012	0.023
4	14.76	24.9	31.0	5.000	51.7464	0.018	0.026
6	21.15	24.9	31.0	5.986	62.5096	-0.004	0.030
8	28.88	24.9	31.0	6.995	73.3061	-0.006	0.034
10	37.63	24.9	30.9	7.985	83.9872	-0.016	0.038
12	47.91	24.9	30.9	9.009	94.5092	0.023	0.043
13-last	59.15	24.9	30.9	10.011	105.0460	0.037	0.047
11	71.27	24.9	31.0	10.989	116.2904	-0.038	0.051
9	84.94	24.9	31.0	11.996	126.6845	-0.004	0.056
7	99.79	24.9	31.0	13.004	137.3815	0.001	0.060
5	115.78	24.9	31.0	14.008	148.0296	0.008	0.064
3	132.78	24.8	31.0	15.001	159.0806	-0.034	0.068
1-first	150.39	24.8	31.0	15.964	168.7131	0.027	0.073



EQUIPMENT USED

Serial Number	Description
Njord2	Wind tunnel, blockage factor = 1.002
13924	Control cup anemometer
-	Mounting tube, D = 25 mm
TT003	Summit Electronics, 1XPT100, 0-10V Output, wind tunnel temp.
TP001	PR Electronics 5102, 0-10V Output, differential pressure box temp.
DP008	Setra Model 239, 0-1inWC, differential pressure transducer
HY003	Dwyer RHP-2D20, 0-10V Output, humidity transmitter
BP003	Setra M278, 0-5VDC Output, barometer
PL3	Pitot tube
XB001	Computer Board, 16 bit A/D data acquisition board
Njord2-PC	PC dedicated to data acquisition

The accuracies of all measurements were traceable to the SI through NIST or CIPM recognized NMI's. A real-time analysis module within the data acquisition software detects pulse frequency

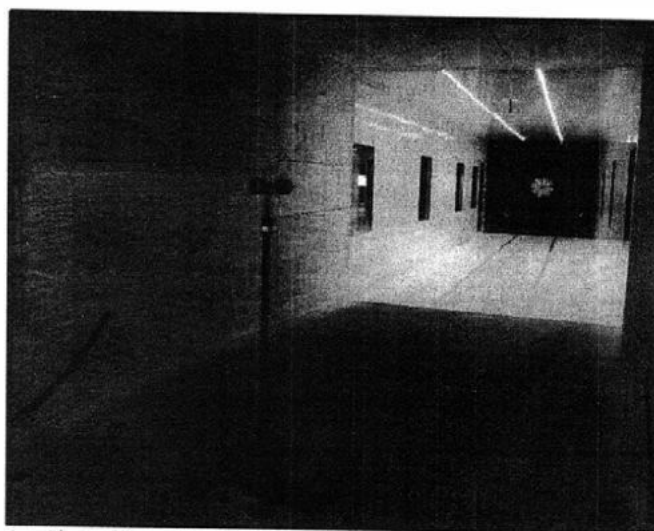


Photo of the wind tunnel setup. The cross-sectional area is 2.5m x 2.5m.

UNCERTAINTIES

The documented uncertainty is the total combined uncertainty at 95% confidence level ($k=2$) in accordance with EA-4/02. The uncertainty at 10 m/s comply with the requirements in the IEC 61400-12-1:2005 procedure. See Document US.12.01.004 for further details.

COMMENTS

(none)

Certificate number: 19.US2.08542

The results on this certificate relate only to the serial number listed.

All calibrations are done in the "As Is" condition unless otherwise noted.

This certificate must not be reproduced, except in full, without the approval of SOH Wind Engineering LLC

PIETRAGUA RIF. F500T



SOH Wind Engineering LLC

141 Leroy Road - Williston, VT 05495 - USA
Tel 802.316.4368 - Fax 802.735.9106 - www.sohwind.com

C2

CERTIFICATE FOR CALIBRATION OF CUP ANEMOMETER

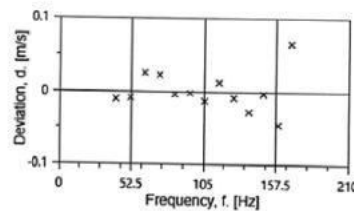
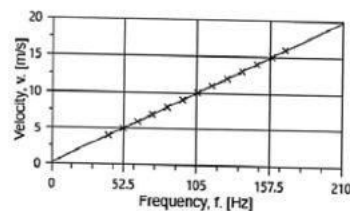
Certificate number: 19.US2.08534
Type: NRG S1
Manufacturer: NRG Systems Inc, 110 Riggs Road, Hinesburg, VT 05461, USA
Client: NRG Systems Inc, 110 Riggs Road, Hinesburg, VT 05461, USA
Anemometer received: September 18, 2019
Calibrated by: SMR
Certificate prepared by: EJJF
Date of issue: September 19, 2019
Serial number: 94120000122
Anemometer calibrated: September 18, 2019
Procedure: MEASNET, IEC 61400-12-1:2017 Annex F
Approved by: Calibration engineer, EJJF

Calibration equation obtained: $v \text{ [m/s]} = 0.09354 \cdot f \text{ [Hz]} + 0.13326$
Standard uncertainty, slope: 0.00210
Covariance: -0.0000041 (m/s)²/Hz
Absolute maximum deviation: 0.065 m/s at 15.956 m/s
Barometric pressure: 1014.2 hPa
Relative humidity: 36.8%

Standard uncertainty, offset: 0.16624
Coefficient of correlation: $\rho = 0.999976$

EJJF

Succession	Velocity pressure, q, [Pa]	Temperature in wind tunnel [°C]	d.p. box [°C]	Wind velocity, v, [m/s]	Frequency, f, [Hz]	Deviation, d, [m/s]	Uncertainty u _c (k=2) [m/s]
2	9.36	25.1	30.7	3.983	41.2617	-0.010	0.023
4	14.71	25.1	30.7	4.993	52.0497	-0.009	0.026
6	21.17	25.1	30.7	5.991	62.3513	0.025	0.030
8	28.88	25.1	30.7	6.996	73.1314	0.022	0.034
10	37.68	25.1	30.7	7.992	84.0540	-0.004	0.038
12	47.99	25.1	30.7	9.019	95.0189	-0.002	0.043
13-last	58.97	25.0	30.7	9.998	105.5900	-0.013	0.047
11	71.28	25.1	30.7	10.993	115.9647	0.012	0.051
9	84.80	25.1	30.7	11.991	126.8476	-0.009	0.056
7	99.57	25.1	30.7	12.994	137.7741	-0.028	0.060
5	115.61	25.1	30.7	14.002	148.2871	-0.003	0.064
3	132.38	25.1	30.7	14.983	159.2358	-0.046	0.068
1-first	150.15	25.0	30.7	15.956	168.4562	0.065	0.073



EQUIPMENT USED

Serial Number	Description
Njord2	Wind tunnel, blockage factor = 1.002
13924	Control cup anemometer
-	Mounting tube, D = 25 mm
TT003	Summit Electronics, 1XPT100, 0-10V Output, wind tunnel temp.
TP001	PR Electronics 5102, 0-10V Output, differential pressure box temp.
DP008	Setra Model 239, 0-1 inWC, differential pressure transducer
HY003	Dwyer RHP-2D20, 0-10V Output, humidity transmitter
BP003	Setra M278, 0-5VDC Output, barometer
PL3	Pitot tube
XB001	Computer Board. 16 bit A/D data acquisition board
Njord2-PC	PC dedicated to data acquisition

The accuracies of all measurements were traceable to the SI through NIST or CIPM recognized NMI's. A real-time analysis module within the data acquisition software detects pulse frequency.

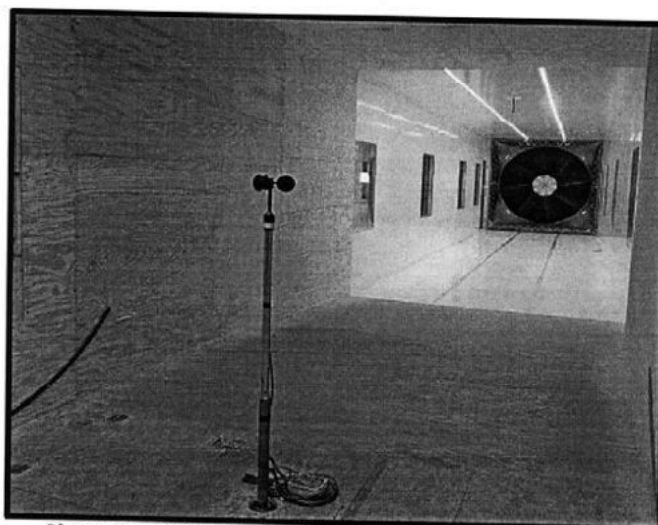


Photo of the wind tunnel setup. The cross-sectional area is 2.5m x 2.5m.

UNCERTAINTIES

The documented uncertainty is the total combined uncertainty at 95% confidence level ($k=2$) in accordance with EA-4/02. The uncertainty at 10 m/s comply with the requirements in the IEC 61400-12-1:2005 procedure. See Document US.12.01.004 for further details.

COMMENTS

(none)

Certificate number: 19.US2.08534

The results on this certificate relate only to the serial number listed.
All calibrations are done in the "As Left" condition unless otherwise noted.
This certificate must not be reproduced, except in full, without the approval of SOH Wind Engineering LLC



SOH Wind Engineering LLC

141 Leroy Road - Williston, VT 05495 - USA
Tel 802.316.4368 - Fax 802.735.9106 - www.sohwind.com

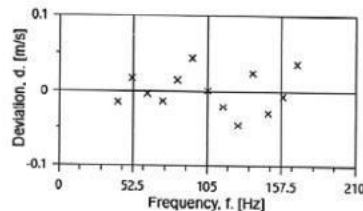
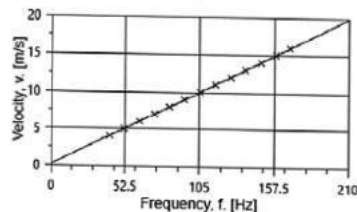
PIETRAGLIA GOMT

C3

CERTIFICATE FOR CALIBRATION OF CUP ANEMOMETER

Certificate number: 19.US2.08535
Type: NRG S1
Manufacturer: NRG Systems Inc, 110 Riggs Road, Hinesburg, VT 05461, USA
Client: NRG Systems Inc, 110 Riggs Road, Hinesburg, VT 05461, USA
Anemometer received: September 18, 2019
Calibrated by: SMR
Certificate prepared by: EJP
Date of issue: September 19, 2019
Serial number: 94120000123
Anemometer calibrated: September 18, 2019
Procedure: MEASNET, IEC 61400-12-1:2017 Annex F
Approved by: Calibration engineer, EJP
Calibration equation obtained: $v [m/s] = 0.09377 \cdot f [Hz] + 0.11596$
Standard uncertainty, slope: 0.00202
Covariance: -0.0000038 (m/s)²/Hz
Absolute maximum deviation: -0.046 m/s at 11.984 m/s
Barometric pressure: 1014.1 hPa
Date of issue: September 19, 2019
Serial number: 94120000123
Anemometer calibrated: September 18, 2019
Procedure: MEASNET, IEC 61400-12-1:2017 Annex F
Approved by: Calibration engineer, EJP
Calibration equation obtained: $v [m/s] = 0.09377 \cdot f [Hz] + 0.11596$
Standard uncertainty, slope: 0.00202
Covariance: -0.0000038 (m/s)²/Hz
Absolute maximum deviation: -0.046 m/s at 11.984 m/s
Barometric pressure: 1014.1 hPa
Relative humidity: 36.9%

Succession	Velocity pressure, q, [Pa]	Temperature in wind tunnel [°C]	d.p. box [°C]	Wind velocity, v, [m/s]	Frequency, f, [Hz]	Deviation, d, [m/s]	Uncertainty u _c (k=2) [m/s]
2	9.40	25.0	30.8	3.993	41.4055	-0.014	0.023
4	14.66	25.1	30.8	4.984	51.7418	0.017	0.026
6	21.16	25.1	30.8	5.989	62.6737	-0.004	0.030
8	28.84	25.1	30.8	6.992	73.4685	-0.013	0.034
10	37.75	25.0	30.7	8.000	83.9216	0.015	0.038
12	47.88	25.0	30.7	9.009	94.3703	0.043	0.043
13-last	59.04	25.0	30.7	10.004	105.4457	0.001	0.047
11	71.38	25.0	30.7	11.000	116.2986	-0.021	0.051
9	84.70	25.0	30.8	11.984	127.0603	-0.046	0.055
7	99.83	25.0	30.8	13.011	137.2608	0.024	0.060
5	115.46	25.1	30.8	13.993	148.3056	-0.030	0.064
3	132.61	25.0	30.8	14.996	158.7595	-0.007	0.068
1-first	150.25	25.0	30.8	15.962	168.5990	0.036	0.073



EQUIPMENT USED

Serial Number	Description
Njord2	Wind tunnel, blockage factor = 1.002
13924	Control cup anemometer
-	Mounting tube, D = 25 mm
TT003	Summit Electronics, 1XPT100, 0-10V Output, wind tunnel temp.
TP001	PR Electronics 5102, 0-10V Output, differential pressure box temp.
DP008	Setra Model 239, 0-1inWC, differential pressure transducer
HY003	Dwyer RHP-2D20, 0-10V Output, humidity transmitter
BP003	Setra M278, 0-5VDC Output, barometer
PL3	Pitot tube
XB001	Computer Board. 16 bit A/D data acquisition board
Njord2-PC	PC dedicated to data acquisition

The accuracies of all measurements were traceable to the SI through NIST or CIPM recognized NMI's. A real-time analysis module within the data acquisition software detects pulse frequency.

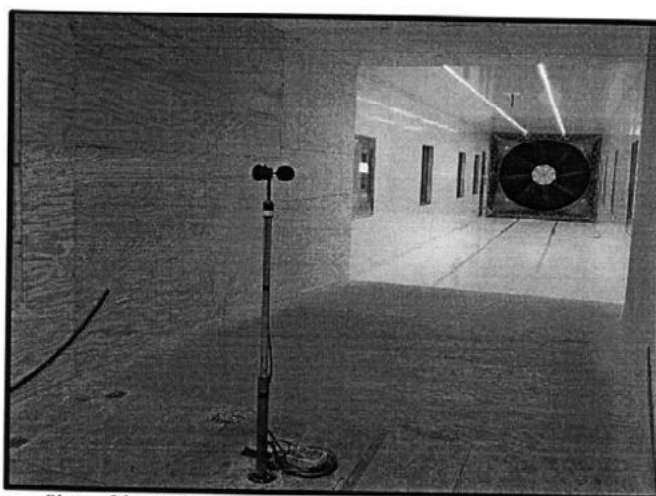


Photo of the wind tunnel setup. The cross-sectional area is 2.5m x 2.5m.

UNCERTAINTIES

The documented uncertainty is the total combined uncertainty at 95% confidence level ($k=2$) in accordance with EA-4/02. The uncertainty at 10 m/s comply with the requirements in the IEC 61400-12-1:2005 procedure. See Document US.12.01.004 for further details.

COMMENTS

(none)

Certificate number: 19.US2.08535

The results on this certificate relate only to the serial number listed.
All calibrations are done in the "As Left" condition unless otherwise noted.
This certificate must not be reproduced, except in full, without the approval of SOH Wind Engineering LLC

Page 2 of 2



SOH Wind Engineering LLC

141 Leroy Road - Williston, VT 05495 - USA
Tel 802.316.4368 - Fax 802.735.9106 - www.sohwind.com

PIETRACALIA 40 m

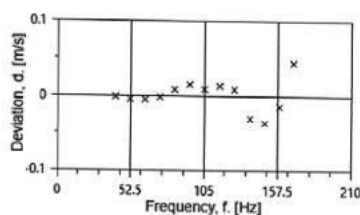
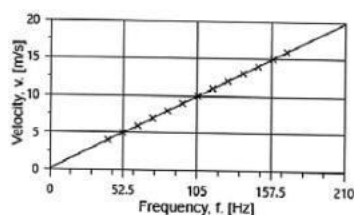
C4

CERTIFICATE FOR CALIBRATION OF CUP ANEMOMETER

Certificate number: 19.US2.08536 Date of issue: September 19, 2019
Type: NRG S1 Serial number: 94120000124
Manufacturer: NRG Systems Inc, 110 Riggs Road, Hinesburg, VT 05461, USA
Client: NRG Systems Inc, 110 Riggs Road, Hinesburg, VT 05461, USA
Anemometer received: September 18, 2019 Anemometer calibrated: September 18, 2019
Calibrated by: SMR Procedure: MEASNET, IEC 61400-12-1:2017 Annex F
Certificate prepared by: EJP Approved by: Calibration engineer, EJP
Calibration equation obtained: $v [m/s] = 0.09385 \cdot f [Hz] + 0.10393$
Standard uncertainty, slope: 0.00158 Standard uncertainty, offset: 0.16033
Covariance: -0.000023 (m/s)²/Hz Coefficient of correlation: $\rho = 0.999986$
Absolute maximum deviation: 0.043 m/s at 15.967 m/s
Barometric pressure: 1014.1 hPa Relative humidity: 36.9%

EJP

Succession	Velocity pressure, q. [Pa]	Temperature in wind tunnel [°C]	d.p. box [°C]	Wind velocity, v. [m/s]	Frequency, f. [Hz]	Deviation, d. [m/s]	Uncertainty $u_k (k=2)$ [m/s]
2	9.37	25.0	30.9	3.986	41.3747	-0.001	0.023
4	14.69	25.0	30.8	4.989	52.1034	-0.005	0.026
6	21.15	25.0	30.8	5.988	62.7481	-0.005	0.030
8	28.91	25.0	30.8	7.000	73.4982	-0.002	0.034
10	37.73	25.0	30.8	7.997	84.0210	0.008	0.038
12	47.87	25.0	30.8	9.007	94.7101	0.015	0.043
13-last	58.96	25.0	30.8	9.997	105.3211	0.008	0.047
11	71.50	25.0	30.8	11.009	116.0595	0.013	0.051
9	84.92	25.0	30.8	11.998	126.6538	0.008	0.056
7	99.83	25.0	30.8	13.009	137.8368	-0.031	0.060
5	115.36	25.0	30.8	13.985	148.2969	-0.036	0.064
3	132.59	25.0	30.9	14.993	158.8073	-0.015	0.068
1-first	150.39	24.9	30.9	15.967	168.5628	0.043	0.073



AC-1746

EQUIPMENT USED

Serial Number	Description
Njord2	Wind tunnel, blockage factor = 1.002
13924	Control cup anemometer
-	Mounting tube, D = 25 mm
TT003	Summit Electronics, 1XPT100, 0-10V Output, wind tunnel temp.
TP001	PR Electronics 5102, 0-10V Output, differential pressure box temp.
DP008	Setra Model 239, 0-1 inWC, differential pressure transducer
HY003	Dwyer RHP-2D20, 0-10V Output, humidity transmitter
BP003	Setra M278, 0-5VDC Output, barometer
PL3	Pitot tube
XB001	Computer Board. 16 bit A/D data acquisition board
Njord2-PC	PC dedicated to data acquisition

The accuracies of all measurements were traceable to the SI through NIST or CIPM recognized NMI's. A real-time analysis module within the data acquisition software detects pulse frequency.

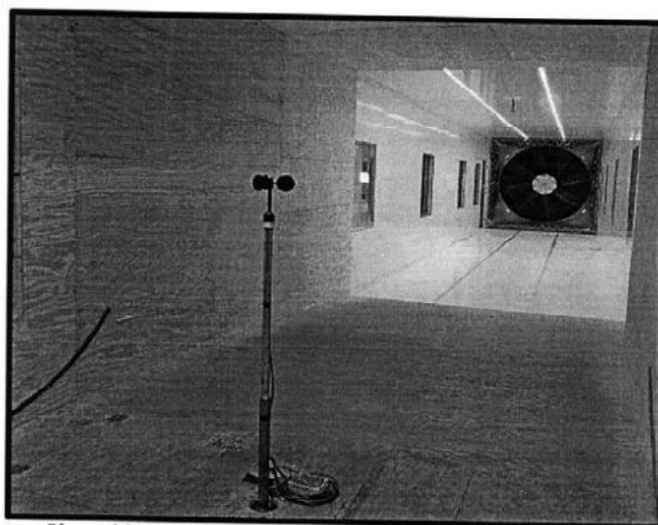


Photo of the wind tunnel setup. The cross-sectional area is 2.5m x 2.5m.

UNCERTAINTIES

The documented uncertainty is the total combined uncertainty at 95% confidence level ($k=2$) in accordance with EA-4/02. The uncertainty at 10 m/s comply with the requirements in the IEC 61400-12-1:2005 procedure. See Document US.12.01.004 for further details.

COMMENTS

(none)

Certificate number: 19.US2.08536

The results on this certificate relate only to the serial number listed.
 All calibrations are done in the "As Left" condition unless otherwise noted.
 This certificate must not be reproduced, except in full, without the approval of SOH Wind Engineering LLC

PIETRAGHICIA - DIRECTION 75HT



Factory Calibration

NRG Systems 200M Wind Direction vane
 Serial No. 10070 00000457

Product Description:

Manufacturer	Description	Cal. Date
NRG Systems	200M Wind Direction Vane	5/5/2018

NRG Systems, hereby certifies that the above instrumentation has been calibrated and tested to **meet or exceed** the published specifications. This calibration and testing was performed using instrumentation and standards that are traceable to the **National Institute for Standards and Technology (NIST)**.

Standard Uncertainty of Degree Measurement = $\pm 0.31^\circ$

The output (in Deg.) for this 200M sensor is defined by: $\Theta = V \cdot \text{Scale Factor} + \text{Offset}$

Criteria	Value	Units
200M Scale Factor	147.9725	Deg./Volt
200M Offset	-1.8577	Deg.

Linearity Results (R^2): 1.00000

Slope (Scale Factor) and Offset Conversion Chart for NRG Systems' Data Loggers.

To Scale to...	SymphoniePLUS3 and Older [Symphonie Data Retriever (SDR) software]		SymphoniePRO Data Logger [SymphoniePRO Desktop Application]	
	enter Scale Factor	and enter Offset	enter Scale Factor	and enter Offset
°	0.368	-5.3	147.9725	-1.8577

Procedure: WI-ELE-489

Calibration performed by: jec

Date: 5/5/2018

NRG Systems' management system has been certified to ISO 9001: 2008.



GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia

RAPPORTO DI INSTALLAZIONE DI STAZIONE ANEMOMETRICA

LUOGO DI INSTALLAZIONE :
FORENZA (POTENZA)

DATA DI INSTALLAZIONE :
30 GENNAIO 2024

INSTALLAZIONE COMMISSIONATA DA :

**DYNAMICA SRL
POTENZA**

Per Ginevra srls

Tavola dei contenuti:

1. Introduzione
2. Descrizione del sito
3. Sensori e datalogger
4. Asta ed Installazione
5. Mappa del sito
6. Protocollo di installazione
7. Configurazione datalogger
8. Fotografie installazione
9. Certificazione azienda/torre anemometrica
10. Certificati sensori

1. Introduzione

Alla società Ginevra srls è stata commissionata dalla DYNAMICA SRL - POTENZA , la installazione di una stazione di misura del vento, più comunemente chiamato anemometro.

La GINEVRA srls, accettato l'incarico , ha effettuato la installazione prevista, e a completamento delle operazioni redige il seguente *report* .

In data 30/01/2024 sono state completate le operazioni di installazione nel sito indicato dalla società committente

Le situazioni climatiche sono le seguenti:

Giornata serena, poco nuvolosa, vento forte da 240 gradi Nord.

2. Descrizione del sito

L'andamento orografico del terreno del sito oggetto di installazione è complesso, collinare con stradina di accesso da Nord .

Non vi e' presenza di ostacoli significativi. La scelta del sito è stata individuata dalla committenza. Il sito manifesta presenza di scarsa vegetazione . Nessun manufatto rilevante nella zona. Cultura in atto : seminativo/pascolo

La situazione geologica del sito e' con un primo strato di terreno agricolo incolto a tratti roccioso.

3. Sensori e datalogger

Vengono installati sensori con certificato di calibrazione del tipo NRG mod. S1 per la velocità e NRG mod. 200M per la direzione . Il datalogger invece e' della Ammonit – modello METEO 40Mplus
Qui appresso si riportano i principali dati di interesse:

Altezza sensore		Tipo	Canale	N/S	Modello	Data e ora installazione	
80 metri	TOP	Velocità NRG	C1	94120006097	S1- MAESNET	30/01/2024	16.00
75 metri	300cm/NORD	Velocità NRG	C2	94120005781	S1- MAESNET		
60 metri	300cm/NORD	Velocità NRG	C3	94120006096	S1- MAESNET		
50 metri	300cm/NORD	Velocità NRG	C4	94120006013	S1- MAESNET		
40 metri	300cm/NORD	Velocità NRG	C5	94120006187	S1- MAESNET		
75 metri	300cm/SUD	Direzione NRG	A1	1007000027766	200M		
50 metri	300cm/SUD	Direzione NRG	A2	1007000034743	200M		
40 metri	300cm/SUD	Direzione NRG	A3	1007000027750	200M		
						geoves	
75 metri		Temperatura	A4				
5 metri		Temperatura	A5				
5 metri		Umidità	A6				



GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



5 metri	Pressione	A7				

La configurazione ed i test del datalogger METEO 40 sono stati effettuati in azienda.

4. Asta ed installazione

La selezione del sito di installazione della stazione anemometrica e' stata effettuata dalla committenza . La torre anemometrica, in traliccio di ferro verniciato Galvanizzato di lato 45 cm ed ha una altezza di 80 metri. Essa e' assemblata pezzo su pezzo con il sollevamento con falcone e verricello. La colorazione Rosso/bianco, alternata come per normative ICAO, è stata effettuata solo per 1/3 della altezza. La torre tralicciata e' strallata a 3 lati (120 °) a piastre di ancoraggio interrate ed e controventata ogni 9 metri. I bracci per i sensori sono stati concordati con la committenza ai livelli prima indicati.

La Ginevra srls certifica che le installazioni , il montaggio, i collegamenti elettrici dei sensori, lo scarico dei fulmini e la messa a terra del registratore dati sono stati effettuati nel rispetto delle buone regole di fornitura di materiale per la misura dei dati del vento .

I dati di localizzazione della stazione di misura sono i seguenti:

LATITUDINE	40.867557
LONGITUDINE	15.814632
Altitudine s.l.m.	766



GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia

5. Mappa del sito



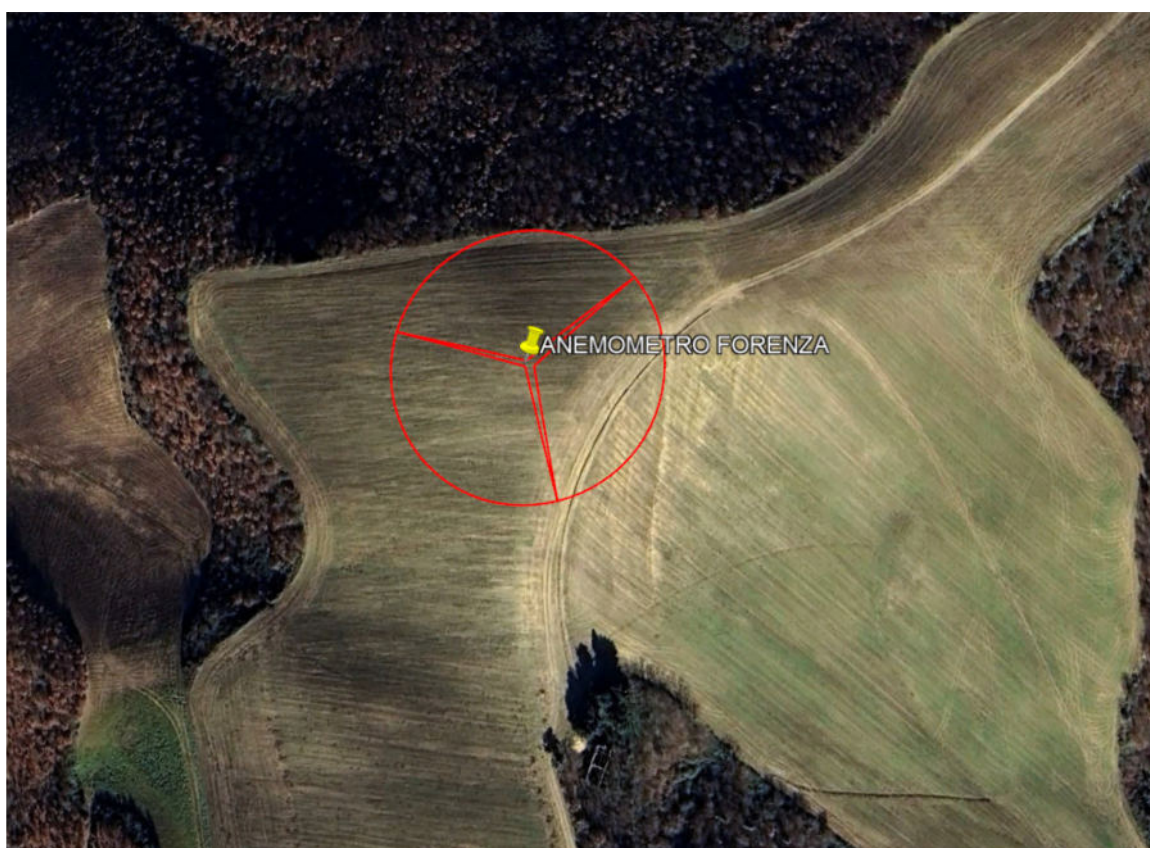
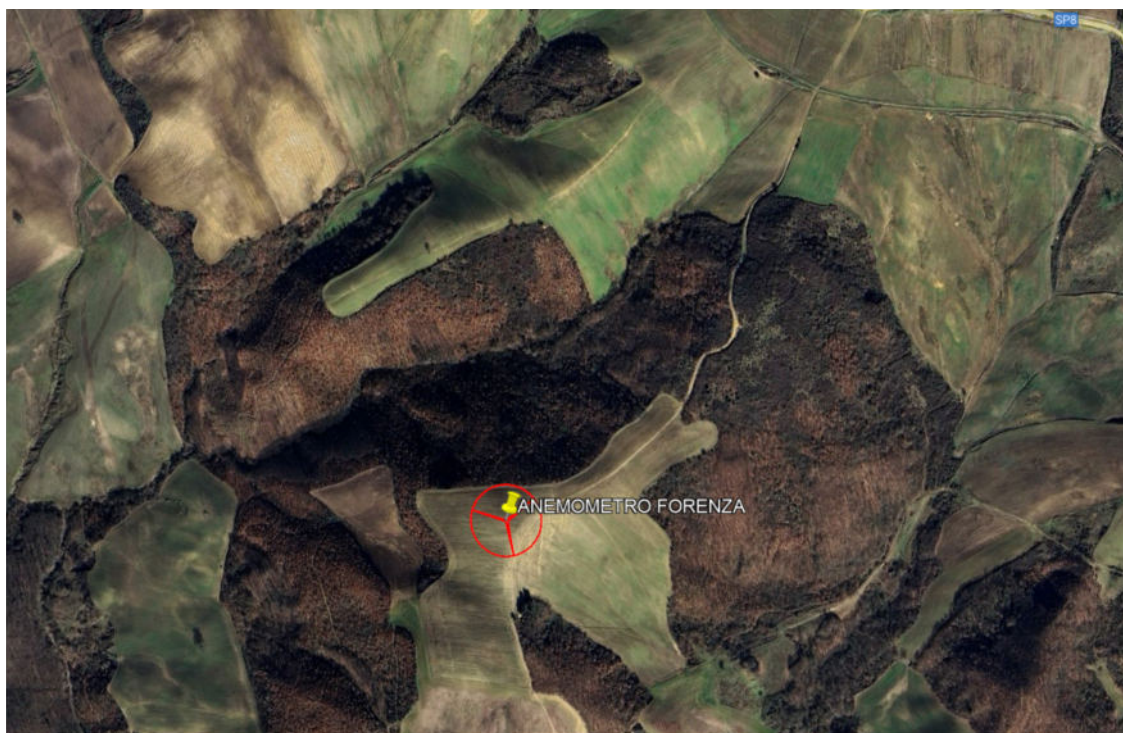


GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia





GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia



6. Protocollo di installazione

SCHEDA DI INSTALLAZIONE E SETTAGGIO

COMUNE DI : FORENZA (PZ)

COMMITTENTE : DYNAMICA SRL - POTENZA

COORDINATE SITO					40.867557 LAT	15.814632	766 slm
DATALOGGER				METEO 40 Mplus		SERIALE :	D233118
SCHEMA SETTAGGIO SENSORI							
Quota mt.	Lunghezza braccio	Direzione braccio	Mod.	Sensore	Numero Seriale	Slope	Offset
80/C1	1.50	TOP	S1	Velocità NRG	94120006097	0.09393	0.1178
75/C2	3.00	NORD	S1	Velocità NRG	94120005781	0.09331	0.1676
60/C3	3.00	NORD	S1	Velocità NRG	94120006096	0.09381	0.1328
50/C4	3.00	NORD	S1	Velocità NRG	94120006013	0.09339	0.1469
40/C5	3.00	NORD	S1	Velocità NRG	94120006187	0.09346	0.1462
75/A1	3.00	SUD	200M	Dir. NRG	1007000027766	147.8286	-1.6476
50/A2	3.00	SUD	200M	Dir. NRG	1007000034743	147.5575	-0.6410
40/A3	3.00	SUD	200M	Dir. NRG	1007000027750	148.0442	-1.1225
75	//	//		Temperatura			
5	//	//		Temperatura			
5	//	//		Umidità			
5	//	//		Pressione			



GINEVRA srls

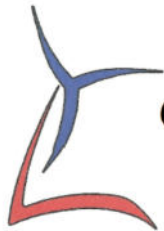
Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia

COMPONENTI STRUTTURALI

Descrizione	Fornitore	Matricola	Note
n. 27 pezzi TRALICCIATI da ml. 3.00 largh. 45 cm	GINEVRA SRLS 0975-CPR-0554 		
n. 01 piastra di appoggio zincata			
n. 9 stralli con cavi acciaio 7-6 mm			
n. 9 piastre di ancoraggio zincati			
n. 72 morsetti da 8 mm per cavi acciaio			
n. 27 tenditori occhio/occhio da 16 mm			
n. 7+1 bracci/supporti sensori Nrg			



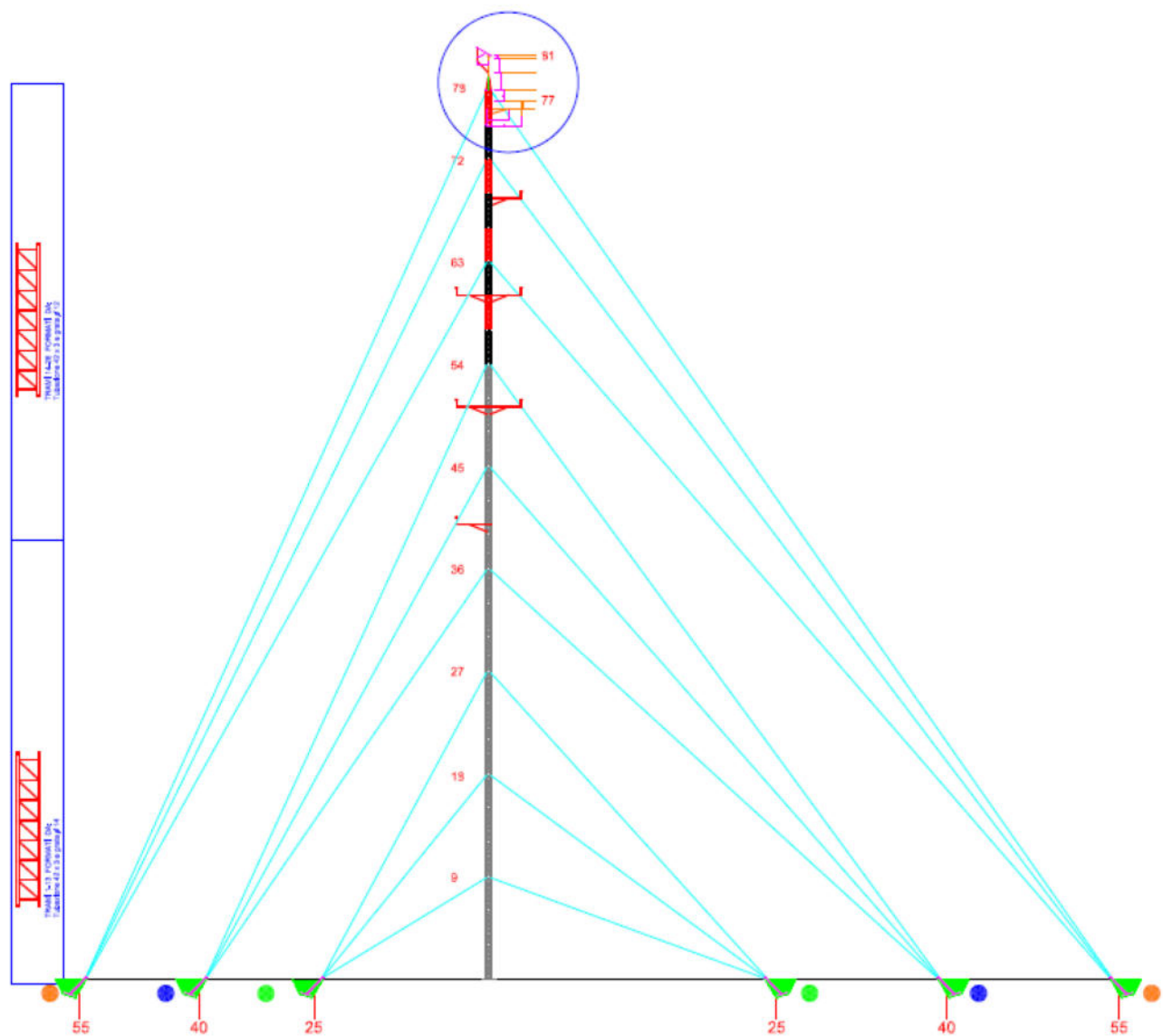
GINEVRA srls

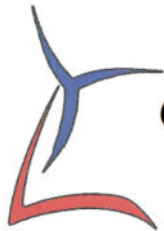
Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia

SCHEMA DELLA TORRE





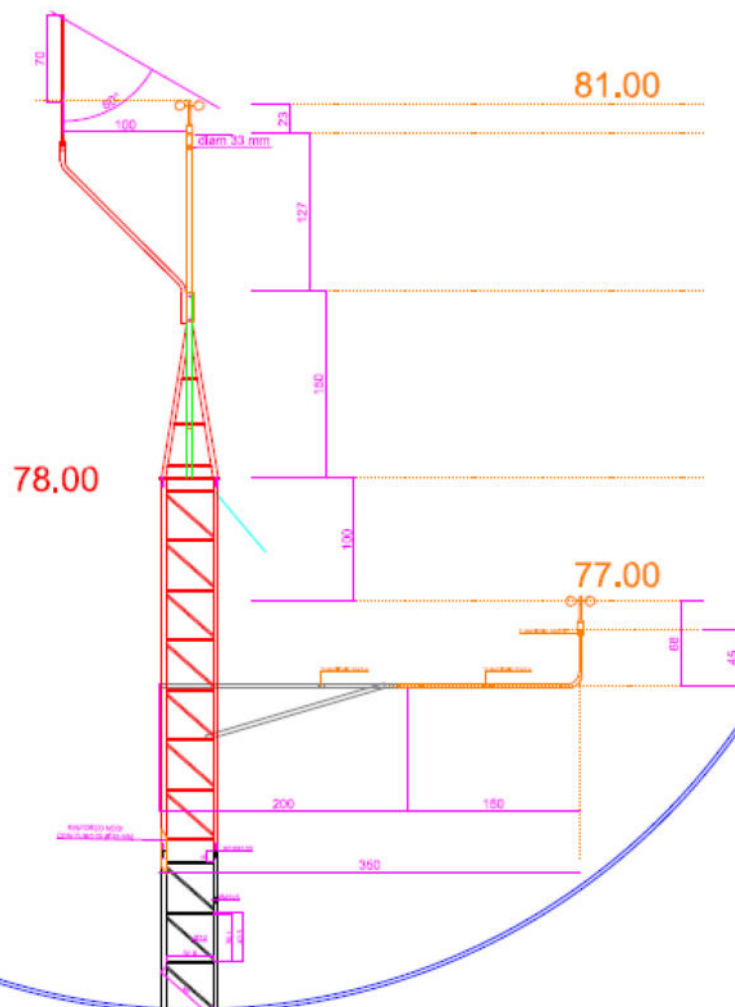
GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia

MISURE ESPRESSE IN CENTIMETRI





GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia

7- Configurazione Datalogger

Evaluations

[View](#)

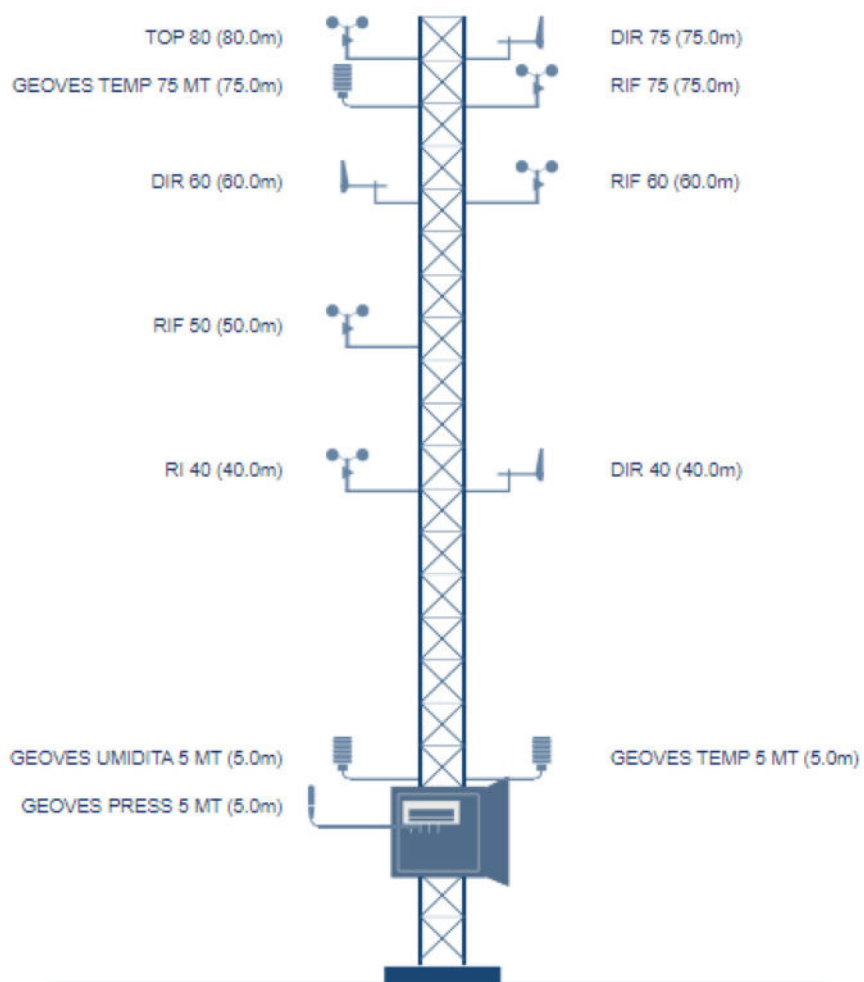
Sensors: **12**

[edit](#)

Evaluations: **16**

[edit](#)

Evaluation Pairs: **3**

[add/remove](#)



GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia

Label	Evaluation	Origin	Height	Value	Unit	Minimal Value	Slope	Offset	Installation Offset	Clip
TOP 80	Wind Speed	C1		11.3894	m/s	0.1178	0.09393	0.1178		
RIF 75	Wind Speed	C2		10.4317	m/s	0.1676	0.09331	0.1676		
RIF 60	Wind Speed	C3		10.1705	m/s	0.1328	0.09381	0.1328		
RIF 50	Wind Speed	C4		10.1396	m/s	0.1469	0.09339	0.1469		
RI 40	Wind Speed	C5		9.9595	m/s	0.1462	0.09346	0.1462		
DIR 75	Wind Direction	A1		146.5906	°		147.8286	-1.6576	0	
DIR 60	Wind Direction	A2		151.2981	°		147.5575	-0.6410	0	
DIR 40	Wind Direction	A3		156.0773	°		148.0442	-1.1225	-125	
GEOVES UMIDITA 5 MT	Humidity	A6		71.8772	%		20	0		100
GEOVES TEMP 75 MT	Temperature	A4		9.6890	°C		20	-57.00		
GEOVES TEMP 5 MT	Temperature	A5		9.8775	°C		20	-39.30		
GEOVES PRESS 5 MT	Air Pressure	A7		913.8061	hPa		60	803.50		

Label	Type	Model	Order No.	Height	Serial No.	Rate	Channels
TOP 80	Anemometer	Generic Anemometer		80	94120006097	1 s	C1
RIF 75	Anemometer	Generic Anemometer		75	94120005781	1 s	C2
RIF 60	Anemometer	Generic Anemometer		60	94120006096	1 s	C3
RIF 50	Anemometer	Generic Anemometer		50	94120006013	1 s	C4
RI 40	Anemometer	Generic Anemometer		40	94120006187	1 s	C5
DIR 75	Wind Vane	NRG 200M Wind Vane		75	100700027766	1 s	A1
DIR 60	Wind Vane	NRG 200M Wind Vane		60	100700034743	1 s	A2
DIR 40	Wind Vane	NRG 200M Wind Vane		40	22750	1 s	A3
GEOVES TEMP 75 MT	Hygro/Thermo	NRG #T60 Temperature Sensor		75		1 s	A4
GEOVES TEMP 5 MT	Hygro/Thermo	NRG #T60 Temperature Sensor		5		1 s	A5
GEOVES UMIDITA 5 MT	Hygro/Thermo	NRG RH5X Humidity Sensor		5		1 s	A6
GEOVES PRESS 5 MT	Barometer	NRG #BP60		5		1 s	A7



GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia

8-Fotografie installazione





GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia





GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia





GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia





GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia





GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia





GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia





GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia





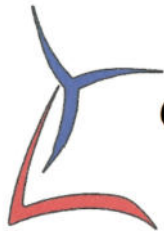
GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia





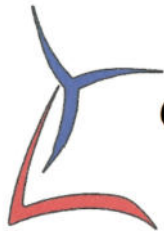
GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia



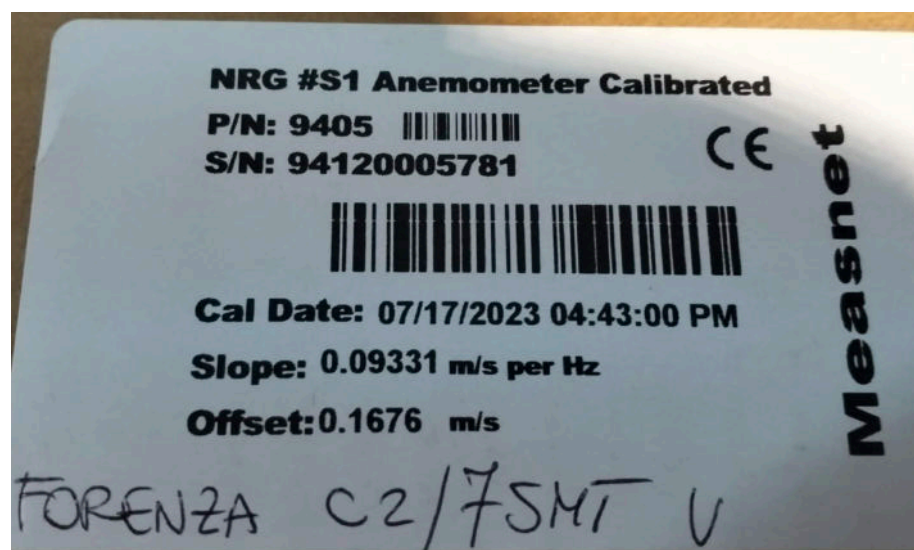


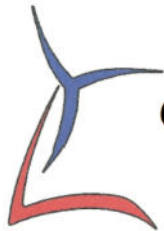
GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia



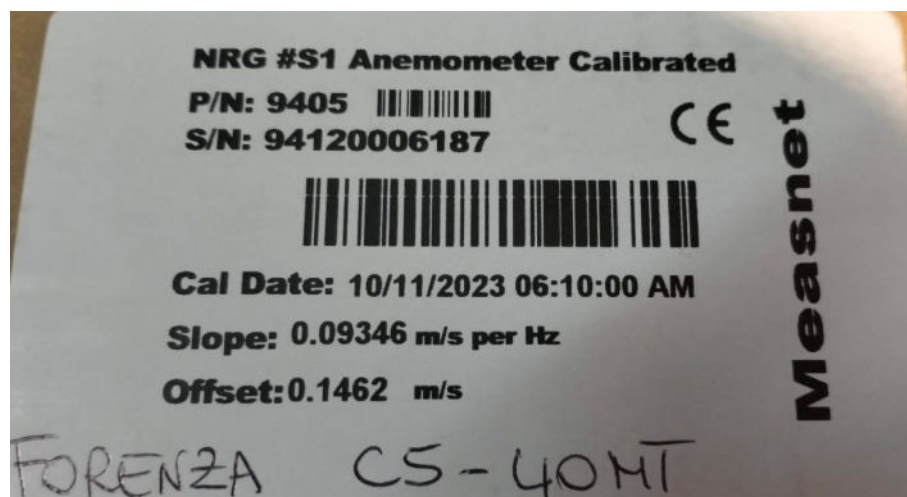
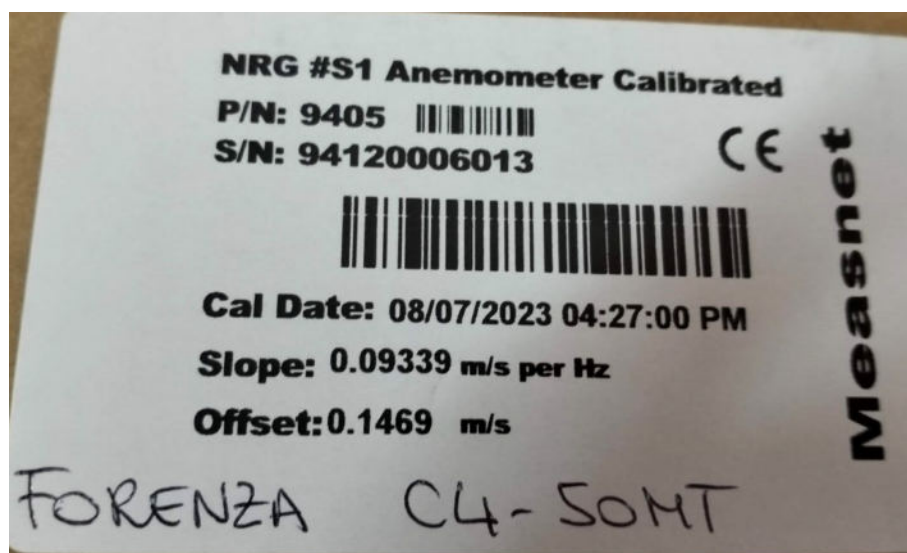
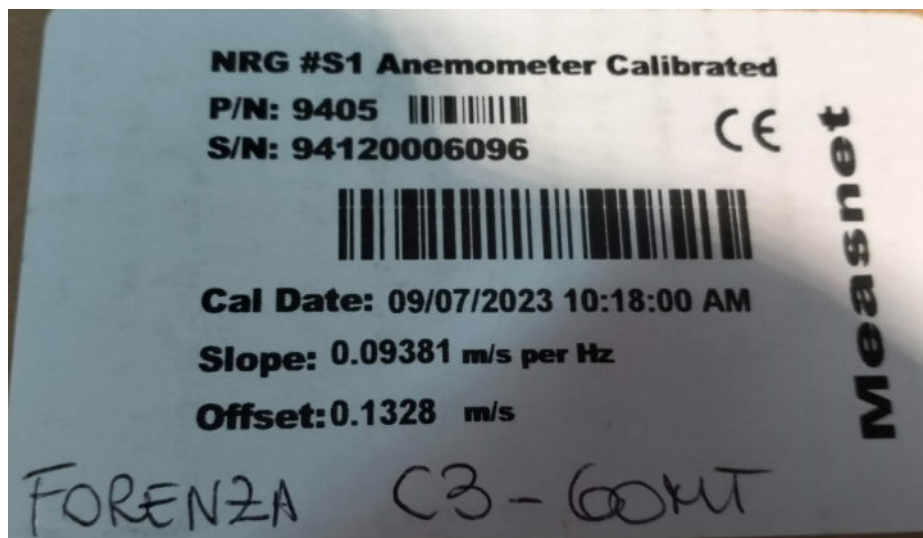


GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia



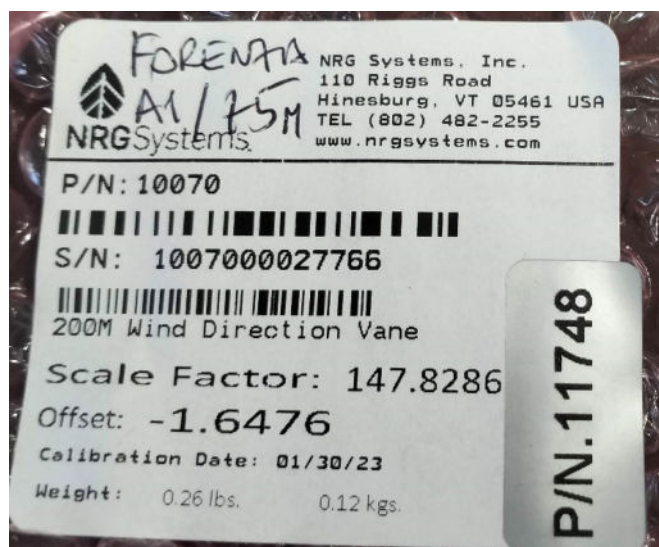


GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia



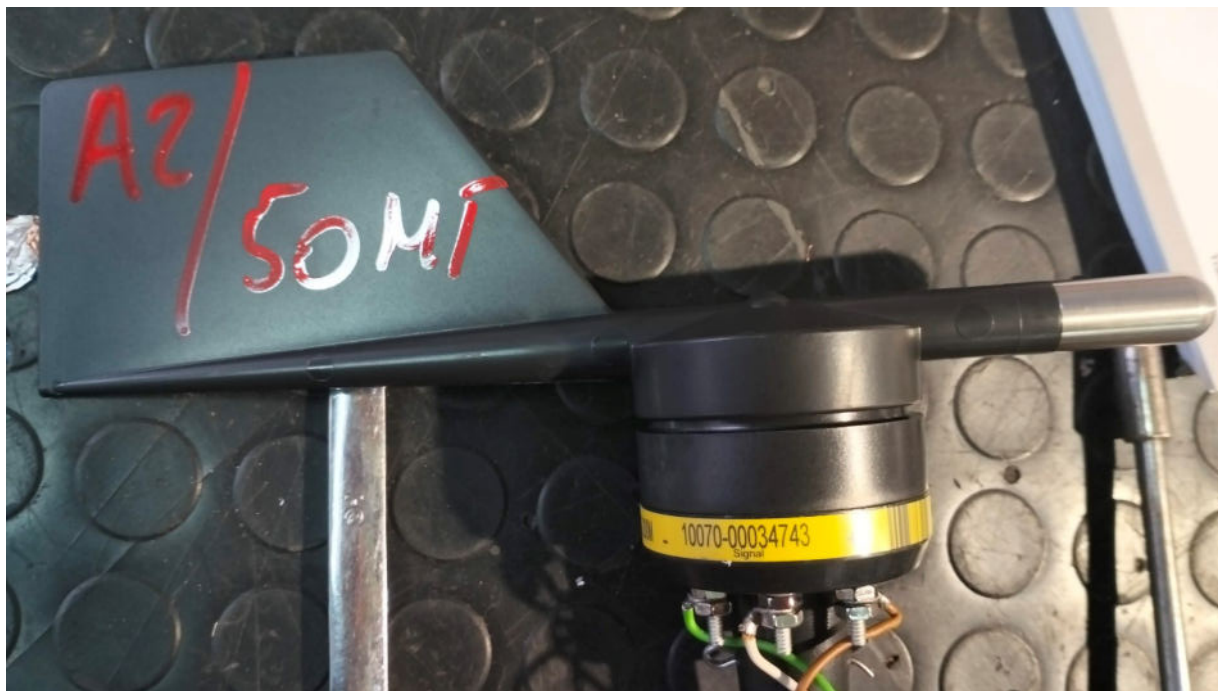


GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia



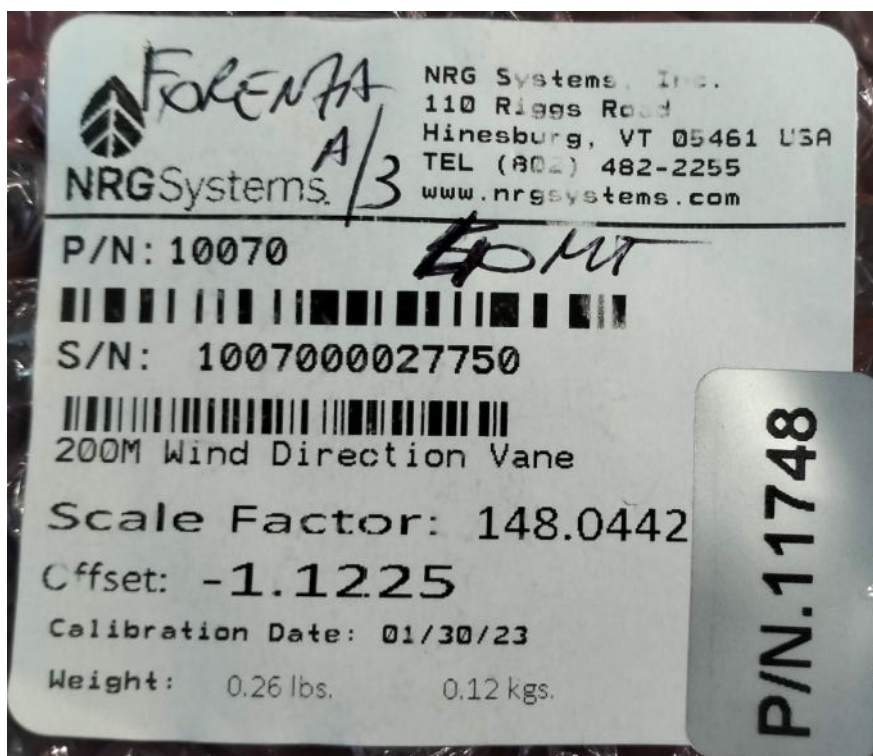


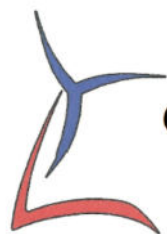
GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia





GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia

NORD



NORD-EST





GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia

EST



SUD-EST





GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia

SUD



SUD-OVEST





GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia

OVEST



NORD-OVEST





GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia

9-CERTIFICAZIONE AZIENDA/CERTIFICATO TORRE ANEMOMETRICA

CERTIFICAT

CERTIFICADO

СЕРТИФИКАТ

初級證書

CERTIFICATE

ZERTIFIKAT



Italia

CERTIFICATO DI CONFORMITÀ DEL CONTROLLO DELLA PRODUZIONE IN FABBRICA CERTIFICATE OF CONFORMITY OF FACTORY PRODUCTION CONTROL

Certificato N. / Certificate N.

0948-CPR-0554

in conformità al Regolamento (UE) n. 305/2011 del Consiglio della Comunità Europea del 9 Marzo 2011 relativo al recepimento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati Membri concernenti i prodotti da costruzione (Regolamento Prodotti da Costruzione - CPR), è stato definito che il prodotto da costruzione
in compliance with the Regulation (EU) n. 305/2011 of the Council of European Communities of 9th March 2011 on the approximation of laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to the construction products (Construction Products Regulation - CPR), it has been stated that the construction products

PRODOTTI METALLICI PER IMPIEGHI STRUTTURALI STRUCTURAL METALLIC PRODUCTS

elencati in allegato, per l'uso previsto in strutture come rientrante nello scopo della norma sotto indicata e prodotto dal fabbricante

listed in the annex, intended for use in structure as covered by the scope of the standard below and produced by the manufacturer

GINEVRA S.r.l.s.

Via IV Novembre

83040 GESUALDO (AV)

nel sito produttivo / in the factory site

Via IV Novembre

83040 GESUALDO (AV)

è sottoposto dal fabbricante alle prove iniziali di tipo, al controllo della produzione in fabbrica ed alle ulteriori prove su campioni prelevati in fabbrica in conformità ad un prescritto programma di prove e che TUV ITALIA ha eseguito l'ispezione iniziale della fabbrica e del controllo della produzione in fabbrica ed esegue la sorveglianza continua, la valutazione e l'approvazione del controllo del processo in fabbrica.

Il presente certificato conferma anche il rispetto di tutte le prescrizioni relative all'attestazione del controllo della produzione in fabbrica descritte nell'Appendice ZA delle norme

is submitted by the manufacturer to initial type testing of the product, a factory production control and to the further testing of samples taken at the factory in accordance with a prescribed test plan and TUV ITALIA has performed the initial inspection of the factory and of the factory production control and performs the continuous surveillance, assessment and approval of the factory production control.

This certificate confirms also the respect of all provisions concerning the attestation of factory production control described in Annex ZA of the standards

EN 1090-1:2009+A1:2011 Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 1: Requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali

Questo certificato è stato emesso per la prima volta nella sotto indicata data e rimane valido fino a quando le condizioni definite nella suddetta norma armonizzata o le condizioni produttive nella fabbrica e nello stesso controllo della produzione in fabbrica non siano modificate significativamente. Questo certificato è valido solo se accompagnato dall'elenco dei prodotti ricompresi nel controllo della produzione in fabbrica

This certificate was first issued on the date below and remains valid as long as the conditions laid down in the harmonised Technical Specification in reference or the manufacturing conditions in the factory or the factory production control itself are not modified significantly. This certificate is valid only if accompanied by the list of products under the factory production control

Data prima emissione/First issue date
31/03/2023

Data ultima emissione/Last issue date
31/03/2023

Disposizioni nazionali applicabili:
—



ACCREDIA
UNIVERSITÀ DI ACCREDITAMENTO

PRD N° 081B

Ministero degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
CA, IAF e IAC
Signatory of EA, IAF and IAC Mutual
Recognition Agreements

TUV ITALIA Srl
Organismo Notificato No. 0948
Notified Body, No. 0948

Alberto Carelli
Industry Service - Real Estate
& Infrastructure
Managing Director

TÜV Italia • Gruppo TÜV SÜD • Viale Fulvio Testi, 280/6 • 20126 Milano • Italia • www.tuvsud.com/it

TÜV®

CP-ME15_0948-CPR-0001 del 25.12.2022

1/2



GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia



Italia

CERTIFICATO DI CONFORMITÀ DEL CONTROLLO DELLA PRODUZIONE IN FABBRICA
CERTIFICATE OF CONFORMITY OF FACTORY PRODUCTION CONTROL

Certificato N. / Certificate N.

0948-CPR-0554

ALLEGATO
ANNEX

Designazione ¹ <i>Designation¹</i>	<i>Prodotti in acciaio saldati per carpenteria strutturale</i> <i>Welded steel components for structural works</i>
Norma <i>Standard</i>	EN 1090-1 EN 1090-2
Classe(i) di esecuzione ² <i>Execution class²</i>	EXC2
Metodo ³ <i>Method³</i>	2, 3a e 3b
Processo di saldatura <i>Welding process(es)</i>	135
Materiale(i) di base ISO/TR 15068 <i>Parent material(s) ISO/TR 15068</i>	Fino a S355
Coordinatore di saldatura responsabile <i>Responsible welding coordinator</i>	VILLANI LUIGI
Note <i>Note</i>	

Data prima emissione/First issue date
31/03/2023



Data ultima emissione/Last issue date
31/03/2023

CERTIFICAT

CERTIFICADO

СЕРТИФИКАТ

認證證書

CERTIFICATE

ZERTIFIKAT



GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia



Italia

CERTIFICATO CERTIFICATE

Qualità per la saldatura per fusione dei materiali metallici in accordo alla
UNI EN ISO 3834-3:2021
Quality requirements for fusion welding of metallic materials according to
UNI EN ISO 3834-3:2021

Certificato No.: 523-709-2023
Certificate No.: 523-709-2023

Si certifica che
This is to certify that

GINEVRA S.r.l.s

Sede legale ed operativa: VIA CELSO 34 I-83040 GESUALDO (AV)
è conforme ai requisiti della norma
has been found compliant with the requirements of

UNI EN ISO 3834-3:2021

per il seguente campo di applicazione:
for the following scope of approval:

Produzione di carpenteria metallica in acciaio al carbonio
Production of carbon steel metallic carpentry

Campo di validità / Validity range:

Processi in accordo alla EN ISO 4063 / Processes according to EN ISO 4063	Materiali in accordo alla CEN ISO/TR 15608 / Materials according to CEN ISO/TR 15608	Spessori (mm) / Thicknesses (mm)	Diametri (mm) / Diameters (mm)	Note / Remarks
135	1.2	T1 3 ÷ 8 T2 3 ÷ 12	≥ 21,2	FW (sl)

Data emissione / Issue date: 30/03/2023

Data 1ª emissione / First issue date: 30/03/2023

Data scadenza / Expiry date: 29/03/2026

Auditor / Auditor: Germano Sangermano

Coordinatore di Saldatura / Welding Coordinator:

Villani Luigi

Livello di qualifica / Qualification Level: Basic

Per l'Organismo di Certificazione
For the Certification Body
TUV Italia S.r.l.



PRD N° 081B

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual
Recognition Agreements



Alberto Carelli
Industry Service – Real Estate &
Infrastructure
Managing Director

La validità del presente certificato è subordinata a sorveglianza periodica a 12 mesi e al riesame completo del
sistema di gestione aziendale con periodicità triennale
The validity of the present certificate depends on the annual surveillance every 12 months and on the complete review
of company's management system after three-years

PSQW-01_M017_08_del 30/08/2021

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT ◆ 認證證書 ◆



GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia

10- CERTIFICATI SENSORI



SOH Wind Engineering LLC

141 Leroy Road - Williston, VT 05495 - USA

Tel 802.316.4368 - Fax 802.735.9106 - www.sohwind.com

CERTIFICATE FOR CALIBRATION OF CUP ANEMOMETER

Certificate number: 23.US2.28277

Date of issue: September 08, 2023

Type: NRG S1

Serial number: 94120006097

Manufacturer: NRG Systems Inc, 110 Riggs Road, Hinesburg, VT 05461, USA

Client: NRG Systems Inc, 110 Riggs Road, Hinesburg, VT 05461, USA

Anemometer received: August 29, 2023

Anemometer calibrated: September 07, 2023

Calibrated by: MEJ

Procedure: MEASNET, IEC 61400-12-1:2017 Annex F

Certificate prepared by: RDS

Approved by: Calibration engineer, RDS

Calibration equation obtained: $v \text{ [m/s]} = 0.09393 \cdot f \text{ [Hz]} + 0.11783$

Standard uncertainty, slope: 0.00167

Standard uncertainty, offset: 0.15014

Covariance: -0.0000026 (m/s)²/Hz

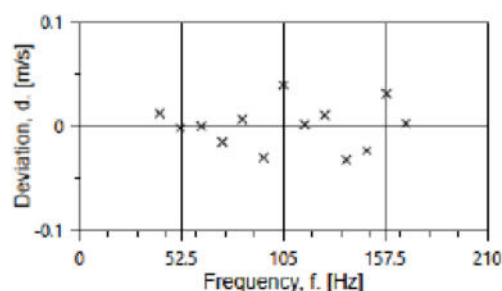
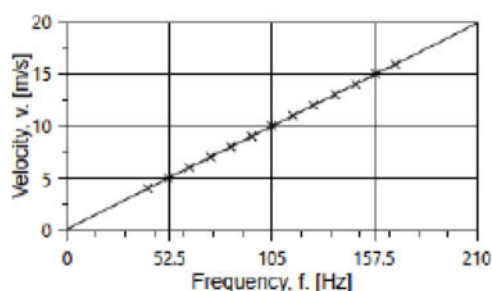
Coefficient of correlation: $\rho = 0.999985$

Absolute maximum deviation: 0.039 m/s at 10.016 m/s

Barometric pressure: 995.6 hPa

Relative humidity: 53.1%

Succession	Velocity pressure, q. [Pa]	Temperature in wind tunnel [°C]	d.p. box [°C]	Wind velocity, v. [m/s]	Frequency, f. [Hz]	Deviation, d. [m/s]	Uncertainty u _c (k=2) [m/s]
1-first	9.20	28.4	26.0	4.015	41.3638	0.012	0.047
13-last	14.25	28.5	26.1	4.997	51.9667	-0.002	0.049
2	20.56	28.3	26.1	6.002	62.6418	0.000	0.051
12	28.02	28.5	26.1	7.008	73.5203	-0.015	0.054
3	36.63	28.3	26.1	8.010	83.9515	0.006	0.056
11	46.22	28.6	26.1	9.002	94.9046	-0.030	0.059
4	57.27	28.3	26.1	10.016	104.9596	0.039	0.061
10	69.12	28.6	26.1	11.010	115.9464	0.001	0.063
5	82.24	28.3	26.1	12.003	126.4263	0.011	0.066
9	96.48	28.6	26.1	13.008	137.5786	-0.032	0.068
6	111.83	28.4	26.1	14.000	148.0457	-0.024	0.071
8	128.37	28.5	26.1	15.004	158.1577	0.031	0.073
7	144.63	28.4	26.1	15.925	168.2565	0.003	0.075





GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia



SOH Wind Engineering LLC

141 Leroy Road - Williston, VT 05495 - USA

Tel 802.316.4368 - Fax 802.735.9106 - www.sohwind.com

CERTIFICATE FOR CALIBRATION OF CUP ANEMOMETER

Certificate number: 23.US2.26517

Date of issue: July 18, 2023

Type: NRG S1

Serial number: 94120005781

Manufacturer: NRG Systems Inc, 110 Riggs Road, Hinesburg, VT 05461, USA

Client: NRG Systems Inc, 110 Riggs Road, Hinesburg, VT 05461, USA

Anemometer received: July 12, 2023

Anemometer calibrated: July 17, 2023

Calibrated by: THL

Procedure: MEASNET, IEC 61400-12-1:2017 Annex F

Certificate prepared by: EJF

Approved by: Calibration engineer, EJF

Calibration equation obtained: $v \text{ [m/s]} = 0.09331 \cdot f \text{ [Hz]} + 0.16760$

Standard uncertainty, slope: 0.00097

Standard uncertainty, offset: 0.06107

Covariance: $-0.0000009 \text{ (m/s)}^2/\text{Hz}$

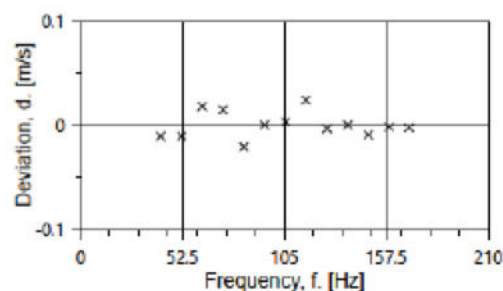
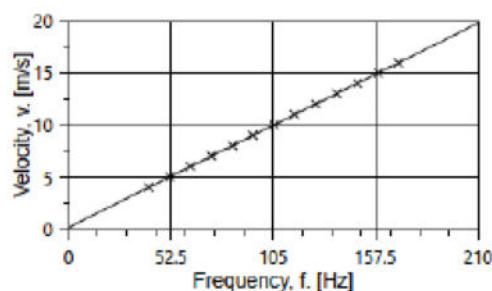
Coefficient of correlation: $\rho = 0.999995$

Absolute maximum deviation: 0.024 m/s at 11.015 m/s

Barometric pressure: 998.0 hPa

Relative humidity: 54.9%

Succession	Velocity pressure, q. [Pa]	Temperature in wind tunnel [°C]	d.p. box [°C]	Wind velocity, v. [m/s]	Frequency, f. [Hz]	Deviation, d. [m/s]	Uncertainty u _c (k=2) [m/s]
1-first	9.17	29.3	26.2	4.010	41.2999	-0.011	0.047
13-last	14.32	29.4	26.2	5.013	52.0412	-0.011	0.049
2	20.64	29.3	26.2	6.017	62.4979	0.018	0.051
12	28.10	29.5	26.2	7.023	73.3201	0.014	0.054
3	36.49	29.3	26.2	8.001	84.1775	-0.021	0.056
11	46.25	29.5	26.2	9.012	94.7856	0.000	0.059
4	57.21	29.3	26.2	10.019	105.5422	0.003	0.061
10	69.08	29.5	26.2	11.015	115.9928	0.024	0.063
5	82.17	29.3	26.2	12.008	126.9323	-0.004	0.066
9	96.53	29.5	26.2	13.022	137.7545	0.000	0.068
6	111.56	29.3	26.2	13.994	148.2760	-0.009	0.071
8	128.11	29.5	26.2	15.001	158.9943	-0.002	0.073
7	144.90	29.4	26.2	15.952	169.1913	-0.003	0.075





GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia



SOH Wind Engineering LLC

141 Leroy Road - Williston, VT 05495 - USA

Tel 802.316.4368 - Fax 802.735.9106 - www.sohwind.com

CERTIFICATE FOR CALIBRATION OF CUP ANEMOMETER

Certificate number: 23.US2.28278

Date of issue: September 08, 2023

Type: NRG S1

Serial number: 94120006096

Manufacturer: NRG Systems Inc, 110 Riggs Road, Hinesburg, VT 05461, USA

Client: NRG Systems Inc, 110 Riggs Road, Hinesburg, VT 05461, USA

Anemometer received: August 29, 2023

Anemometer calibrated: September 07, 2023

Calibrated by: RDS

Procedure: MEASNET, IEC 61400-12-1:2017 Annex F

Certificate prepared by: RDS

Approved by: Calibration engineer, RDS

Calibration equation obtained: $v \text{ [m/s]} = 0.09381 \cdot f \text{ [Hz]} + 0.13281$

Standard uncertainty, slope: 0.00118

Standard uncertainty, offset: 0.09379

Covariance: $-0.0000013 \text{ (m/s)}^2/\text{Hz}$

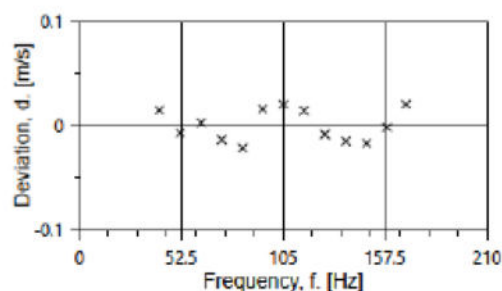
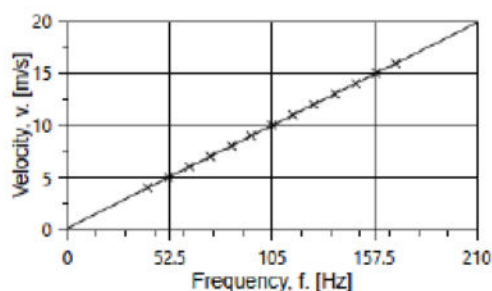
Coefficient of correlation: $\rho = 0.999992$

Absolute maximum deviation: -0.022 m/s at 8.013 m/s

Barometric pressure: 995.6 hPa

Relative humidity: 53.0%

Succession	Velocity pressure, q. [Pa]	Temperature in wind tunnel [°C]	d.p. box [°C]	Wind velocity, v. [m/s]	Frequency, f. [Hz]	Deviation, d. [m/s]	Uncertainty u _c (k=2) [m/s]
1-first	9.18	28.4	26.1	4.010	41.1750	0.014	0.047
13-last	14.24	28.6	26.1	4.997	51.9312	-0.007	0.049
2	20.60	28.4	26.1	6.008	62.6003	0.003	0.051
12	27.92	28.6	26.1	6.997	73.3217	-0.014	0.054
3	36.64	28.4	26.1	8.013	84.2281	-0.022	0.056
11	46.22	28.6	26.1	9.004	94.3946	0.015	0.059
4	57.19	28.4	26.1	10.010	105.0780	0.020	0.061
10	69.05	28.6	26.1	11.006	115.7536	0.014	0.063
5	82.14	28.4	26.1	11.999	126.5793	-0.009	0.066
9	96.52	28.6	26.1	13.012	137.4534	-0.015	0.068
6	111.81	28.4	26.1	14.001	148.0117	-0.017	0.071
8	128.20	28.6	26.1	14.997	158.4677	-0.002	0.073
7	145.07	28.5	26.1	15.951	168.4046	0.020	0.075





GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI. 030048120640



Italia



SOH Wind Engineering LLC

141 Leroy Road - Williston, VT 05495 - USA

Tel 802.316.4368 - Fax 802.735.9106 - www.sohwind.com

CERTIFICATE FOR CALIBRATION OF CUP ANEMOMETER

Certificate number: 23.US2.27325

Date of issue: August 08, 2023

Type: NRG S1

Serial number: 94120006013

Manufacturer: NRG Systems Inc, 110 Riggs Road, Hinesburg, VT 05461, USA

Client: NRG Systems Inc, 110 Riggs Road, Hinesburg, VT 05461, USA

Anemometer received: August 04, 2023

Anemometer calibrated: August 07, 2023

Calibrated by: KS

Procedure: MEASNET, IEC 61400-12-1:2017 Annex F

Certificate prepared by: EJF

Approved by: Calibration engineer, EJF

Calibration equation obtained: $v \text{ [m/s]} = 0.09339 \cdot f \text{ [Hz]} + 0.14689$

Standard uncertainty, slope: 0.00128

Standard uncertainty, offset: 0.09172

Covariance: $-0.0000015 \text{ (m/s)}^2/\text{Hz}$

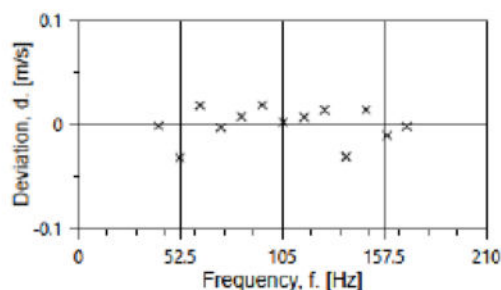
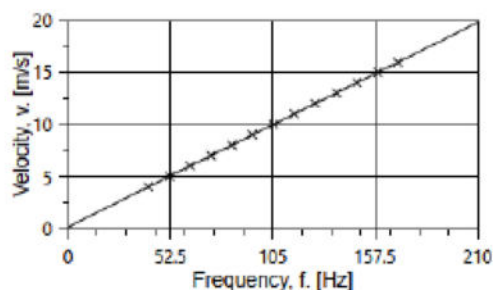
Coefficient of correlation: $\rho = 0.999991$

Absolute maximum deviation: -0.032 m/s at 4.993 m/s

Barometric pressure: 996.4 hPa

Relative humidity: 48.9%

Succession	Velocity pressure, q. [Pa]	Temperature in wind tunnel [°C]	d.p. box [°C]	Wind velocity, v. [m/s]	Frequency, f. [Hz]	Deviation, d. [m/s]	Uncertainty u _c (k=2) [m/s]
1-first	9.22	26.5	25.6	4.002	41.2942	-0.001	0.047
13-last	14.34	26.6	25.6	4.993	52.2322	-0.032	0.049
2	20.78	26.5	25.6	6.007	62.5591	0.018	0.051
12	28.14	26.7	25.6	6.994	73.3483	-0.003	0.054
3	36.88	26.4	25.6	8.003	84.0480	0.007	0.056
11	46.72	26.7	25.6	9.013	94.7339	0.018	0.059
4	57.57	26.4	25.6	10.000	105.4746	0.002	0.061
10	69.63	26.7	25.6	11.003	116.1764	0.007	0.063
5	82.90	26.5	25.6	12.001	126.7894	0.014	0.066
9	97.17	26.7	25.6	13.000	137.9609	-0.031	0.068
6	112.77	26.5	25.6	14.000	148.1846	0.014	0.071
8	129.11	26.7	25.6	14.985	158.9910	-0.011	0.073
7	146.16	26.6	25.6	15.942	169.1458	-0.002	0.075





GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Italia



SOH Wind Engineering LLC

141 Leroy Road - Williston, VT 05495 - USA

Tel 802.316.4368 - Fax 802.735.9106 - www.sohwind.com

CERTIFICATE FOR CALIBRATION OF CUP ANEMOMETER

Certificate number: 23.US2.29287

Date of issue: October 11, 2023

Type: NRG S1

Serial number: 94120006187

Manufacturer: NRG Systems Inc, 110 Riggs Road, Hinesburg, VT 05461, USA

Client: NRG Systems Inc, 110 Riggs Road, Hinesburg, VT 05461, USA

Anemometer received: October 04, 2023

Anemometer calibrated: October 11, 2023

Calibrated by: MEJ

Procedure: MEASNET, IEC 61400-12-1:2017 Annex F

Certificate prepared by: RDS

Approved by: Calibration engineer, RDS

Calibration equation obtained: $v \text{ [m/s]} = 0.09346 \cdot f \text{ [Hz]} + 0.14622$

Standard uncertainty, slope: 0.00175

Standard uncertainty, offset: 0.12630

Covariance: $-0.0000028 \text{ (m/s)}^2/\text{Hz}$

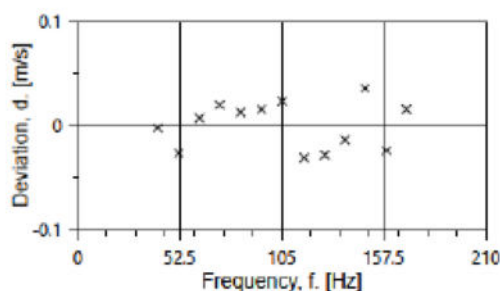
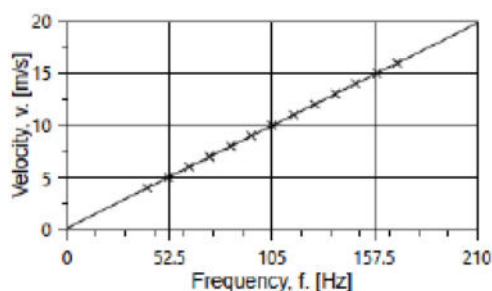
Coefficient of correlation: $\rho = 0.999983$

Absolute maximum deviation: 0.035 m/s at 13.998 m/s

Barometric pressure: 996.9 hPa

Relative humidity: 38.6%

Succession	Velocity pressure, q. [Pa]	Temperature in wind tunnel [°C]	d.p. box [°C]	Wind velocity, v. [m/s]	Frequency, f. [Hz]	Deviation, d. [m/s]	Uncertainty u _c (k=2) [m/s]
1-first	9.32	22.3	28.1	3.989	41.1401	-0.003	0.047
13-last	14.50	22.4	27.9	4.978	51.9825	-0.027	0.049
2	21.06	22.2	28.0	5.996	62.5193	0.007	0.051
12	28.59	22.4	27.9	6.989	73.0050	0.020	0.054
3	37.51	22.2	28.0	8.003	83.9294	0.012	0.056
11	47.39	22.5	28.0	9.000	94.5668	0.015	0.059
4	58.51	22.2	28.0	9.996	105.1407	0.023	0.061
10	70.70	22.5	28.0	10.993	116.3919	-0.031	0.063
5	84.29	22.2	28.0	11.999	127.1255	-0.029	0.066
9	98.80	22.5	28.0	12.997	137.6493	-0.014	0.068
6	114.70	22.3	28.0	13.998	147.8376	0.035	0.071
8	131.13	22.5	28.0	14.973	158.9031	-0.024	0.073
7	149.24	22.4	28.0	15.972	169.1658	0.015	0.075





GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Factory Calibration

NRG Systems 200M Wind Direction Vane

Serial No. 10070 00027766

Product Description:

Manufacturer	Description	Cal. Date
NRG Systems	200M Wind Direction Vane	1/30/2023

NRG Systems, hereby certifies that the above instrumentation has been calibrated and tested to meet or exceed the published specifications. This calibration and testing was performed using instrumentation and standards that are traceable to the National Institute for Standards and Technology (NIST).

Standard Uncertainty of Degree Measurement = $\pm 0.31^\circ$

The output (in Deg.) for this 200M sensor is defined by: $\theta = V * \text{Scale Factor} + \text{Offset}$

Criteria	Value	Units
200M Scale Factor	147.8286	Deg./Volt
200M Offset	-1.6476	Deg.

Linearity Results (R^2): 0.99999

Slope (Scale Factor) and Offset Conversion Chart for NRG Systems' Data Loggers.

To Scale to...	SymphoniePLUS3 and Older [Symphonie Data Retriever (SDR) software]		SymphoniePRO Data Logger [SymphoniePRO Desktop Application]	
	enter Scale Factor	and enter Offset	enter Scale Factor	and enter Offset
$^\circ$	0.368	-5.3	147.8286	-1.6476

Procedure: WI-ELE-489

Calibration performed by: LMC

Date: 1/30/2023

NRG Systems' management system has been certified to ISO 9001: 2015.



GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Factory Calibration

NRG Systems 200M Wind Direction Vane

Serial No. 10070 00034743

Product Description:

Manufacturer	Description	Cal. Date
NRG Systems	200M Wind Direction Vane	10/18/2023

NRG Systems, hereby certifies that the above instrumentation has been calibrated and tested to meet or exceed the published specifications. This calibration and testing was performed using instrumentation and standards that are traceable to the National Institute for Standards and Technology (NIST).

Standard Uncertainty of Degree Measurement = $\pm 0.31^\circ$

The output (in Deg.) for this 200M sensor is defined by: $\theta = V * \text{Scale Factor} + \text{Offset}$

Criteria	Value	Units
200M Scale Factor	147.5575	Deg./Volt
200M Offset	-0.6410	Deg.

Linearity Results (R^2): 0.99998

Slope (Scale Factor) and Offset Conversion Chart for NRG Systems' Data Loggers.

To Scale to...	SymphoniePLUS3 and Older [Symphonie Data Retriever (SDR) software]		SymphoniePRO Data Logger [SymphoniePRO Desktop Application]	
	enter Scale Factor	and enter Offset	enter Scale Factor	and enter Offset
$^\circ$	0.368	-5.3	147.5575	-0.6410

Procedure: WI-ELE-489

Calibration performed by: mjd

Date: 10/18/2023

NRG Systems' management system has been certified to ISO 9001: 2015.



GINEVRA srls

Via Celso 34 - 83040 - GESUALDO (Avellino)
tel. 347.3581207 PI: 030048120640



Factory Calibration

NRG Systems 200M Wind Direction Vane

Serial No. 10070 00027750

Product Description:

Manufacturer	Description	Cal. Date
NRG Systems	200M Wind Direction Vane	1/30/2023

NRG Systems, hereby certifies that the above instrumentation has been calibrated and tested to meet or exceed the published specifications. This calibration and testing was performed using instrumentation and standards that are traceable to the National Institute for Standards and Technology (NIST).

Standard Uncertainty of Degree Measurement = $\pm 0.31^\circ$

The output (in Deg.) for this 200M sensor is defined by: $\theta = V * Scale Factor + Offset$

Criteria	Value	Units
200M Scale Factor	148.0442	Deg./Volt
200M Offset	-1.1225	Deg.

Linearity Results (R^2): 0.99999

Slope (Scale Factor) and Offset Conversion Chart for NRG Systems' Data Loggers.

To Scale to...	SymphoniePLUS3 and Older [Symphonie Data Retriever (SDR) software]		SymphoniePRO Data Logger [SymphoniePRO Desktop Application]	
	enter Scale Factor	and enter Offset	enter Scale Factor	and enter Offset
°	0.368	-5.3	148.0442	-1.1225

Procedure: WI-ELE-489

Calibration performed by: LMC

Date: 1/30/2023

NRG Systems' management system has been certified to ISO 9001: 2015.