

Regione  
Molise



Provincia di  
Campobasso



Comune di  
San Martino  
in Pensilis



Comune di  
Larino



Comune di  
Ururi



Committente:

**RWE**

**RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.**

via Andrea Doria, 41/G - 00192 Roma

P.IVA/C.F. 06400370968

PEC: rwerenewablesitaliasrl@legalmail.it

Titolo del Progetto:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA  
DI 35 MW DENOMINATO "PIANI DELLA CISTERNA" SITUATO NEL COMUNE DI  
SAN MARTINO IN PENSILIS (CB)**

Documento:

**PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI**

N° Documento:

**PESMP\_03**

ID PROGETTO:

**PESMP**

DISCIPLINA:

**PD**

TIPOLOGIA:

**R**

FORMATO:

Elaborato:

**STUDIO ANEMOLOGICO**

FOGLIO:

**1 di 1**

SCALA:

Nome file:

**Progettazione:**



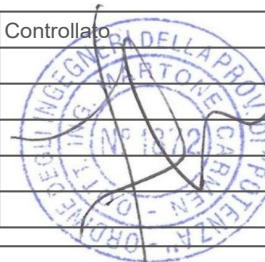
EGM PROJECT S.R.L.  
VIA VERRASTRO 15/A  
85100- POTENZA (PZ)  
P.IVA 02094310766  
REA PZ-206983

**Progettista:**

Ing. Carmen Martone  
Iscr. n.1872  
Ordine Ingegneri Potenza  
C.F. MRTCMN73D56H703E

Geol. Raffaele Nardone  
Iscr. n. 243  
Ordine Geologi Basilicata  
C.F. NRDRFL71H04A509H

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato



## **1. INTRODUZIONE**

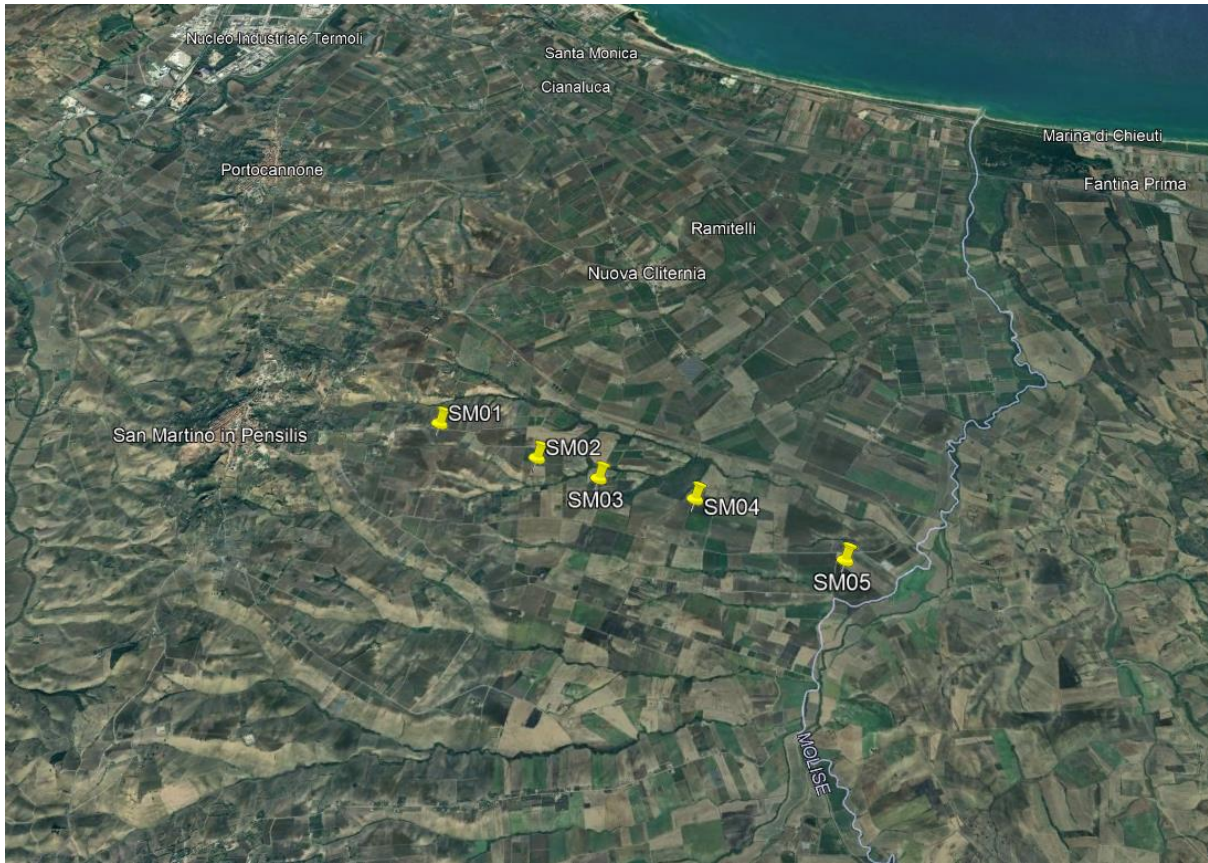
Il presente documento rappresenta la valutazione preliminare di ventosità e di produzione del sito eolico denominato "San Martino" situato nel Comune di San Martino in Pensilis (CB) e da connettere presso la sottostazione elettrica 30/150 kV ubicata nel Comune di Ururi (CB)

## **2. DESCRIZIONE DEL SITO**

Il sito di cui al seguente progetto definitivo è ubicato nel comune di Squillace (CZ). L'area di posizionamento degli aerogeneratori è caratterizzata da una complessità orografica medio-bassa con un'altezza compresa tra 45e 172 metri sul livello del mare.

Si è considerata una temperatura media annua di 14.7°C, derivante dalle rilevazioni effettuate presso le stazioni meteo presenti sul sito, perciò la densità media dell'aria nel sito all'altezza del mozzo è:  $\rho=1,17 \text{ Kg/m}^3$ .

Attualmente, l'uso del suolo è di tipo agricolo. Vi è scarsa copertura vegetazionale arborea e perciò l'area in studio si caratterizza per una rugosità media, caratteristica favorevole per lo sfruttamento eolico. Gli aerogeneratori saranno situati in modo non omogeneo, perpendicolarmente al vento dominante, O-NO. Qui di seguito è indicato il layout proposto del sito.



**Figura 1 – Localizzazione aerogeneratori parco eolico "San Martino in Pensilis"**

Il progetto prevede la realizzazione di 5 aerogeneratori della potenza unitaria pari a 7 MW, con un diametro rotore pari a 170 metri con altezza mozzo pari a 115 metri.

Si riporta di seguito una tabella con indicazione delle coordinate geografiche e dimensioni verticali degli aerogeneratori che costituiscono l'impianto eolico:

Index	X [m]	Y [m]	Elevazione [m]	Altezza di mozzo [m]
SM01	503763	4635409	166	115
SM02	505047	4634904	131	115
SM03	505843	4634603	113	115
SM04	507059	4634311	92	115
SM05	508892	4633456	45	115

**Coordinate System: UTM WGS84z33**

### 3. Analisi dei dati anemometrici

#### 3.1 Caratteristiche delle Torre di Misura

Per la caratterizzazione anemologica del sito si è utilizzato i dati provenienti da una torre di misurazione anemometrica installata a 7km del sito .

In appendice sono allegati:

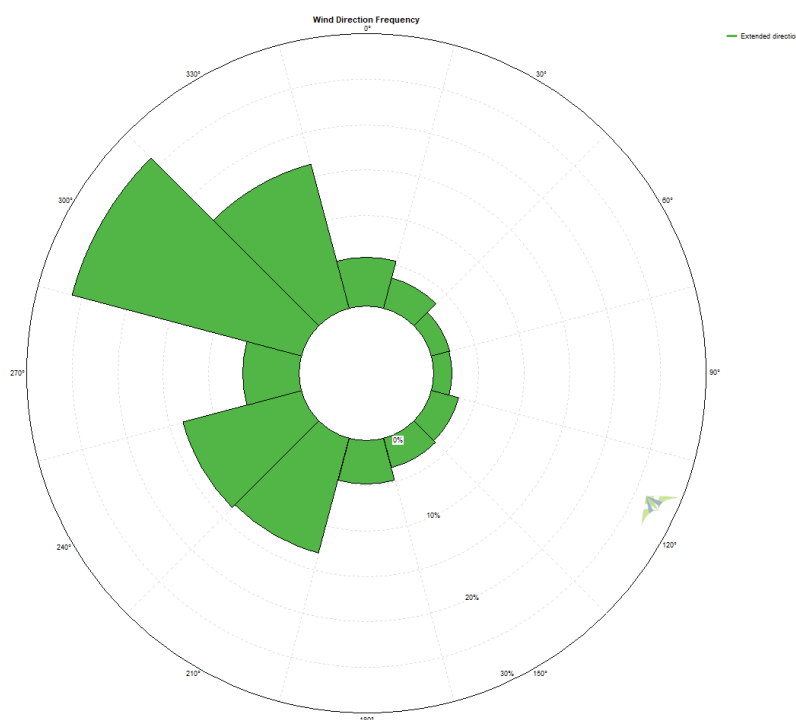
1. Report di installazione
2. Certificati di Calibrazione dei sensori

La torre presenta le seguenti caratteristiche:

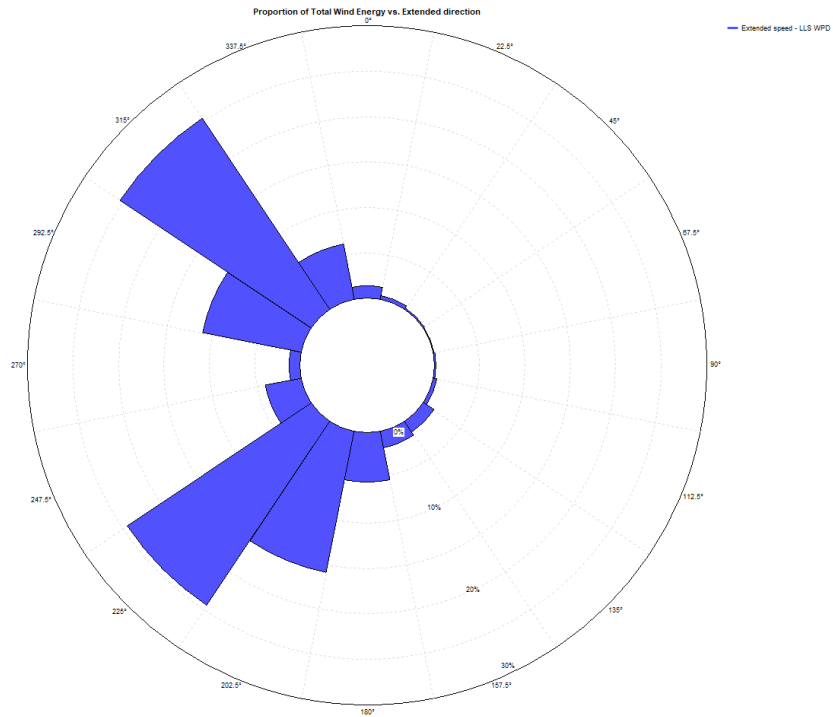
- Altezza massima:60 metri
- Coordinate: 503573E, 4627228N - UTM WGS84 fuso 33
- Altitudine: 157 m s.l.m.

#### 3.2 ventosità

Climatologicamente ci troviamo in una zona piana vicina al mare. Il regime di ventosità è caratterizzato da intensità medie. La direzione del vento nel sito mostra una direzione prevalente del vento da Nord Ovest in frequenza e da Ovest - Nord Ovest in energia:



**Figura 2 Rosa della Frequenza**



**Figura 3 Rosa di energia**

Qui di seguito si riportano i valori di ventosità del sito del parco eolico San Martino:

Velocità media ad altezza mozzo di 115 metri è pari a 6.1m/s;

Weibull distribution factor  $A = 6.85/s$ ;

Weibull distribution factor  $k = 2.13$

### 4.3 Distribuzione del vento ad altezza mozzo

Lower bin	Upper bin	345° - 15°	15° - 45°	45° - 75°	75° - 105°	105° - 135°	135° - 165°	165° - 195°	195° - 225°	225° - 255°	255° - 285°	285° - 315°	315° - 345°	All
0.5	1.5	0.02	0.03	0.01	0.01	0.03	0.04	0.03	0.01	0.01	0.01	0.02	0.00	0.21
1.5	2.5	0.37	0.45	0.35	0.53	0.60	0.41	0.29	0.39	0.31	0.79	0.91	0.62	6.02
2.5	3.5	2.66	2.11	1.14	0.73	0.90	0.65	0.40	0.69	1.36	1.94	3.61	2.13	18.32
3.5	4.5	1.52	0.58	0.55	0.53	0.64	0.71	0.62	0.86	1.83	1.64	3.89	3.52	16.88
4.5	5.5	0.25	0.19	0.06	0.21	0.35	0.48	0.52	1.23	2.33	1.02	3.56	2.88	13.07
5.5	6.5	0.12	0.07	0.03	0.02	0.22	0.35	0.34	1.10	2.03	0.44	3.11	2.05	9.88
6.5	7.5	0.10	0.03	0.01	0.03	0.16	0.25	0.36	1.12	1.88	0.20	3.02	1.44	8.60
7.5	8.5	0.08	0.04	0.00	0.01	0.09	0.17	0.48	1.37	1.45	0.10	2.68	1.14	7.61
8.5	9.5	0.09	0.01	0.00	0.01	0.08	0.16	0.58	1.56	1.12	0.02	2.34	0.78	6.73
9.5	10.5	0.08	0.01	0.00	0.00	0.04	0.14	0.40	1.51	0.58	0.02	1.60	0.68	5.07
10.5	11.5	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.41	1.33	0.32	0.03	0.87	0.49	3.57
11.5	12.5	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.13	0.77	0.22	0.01	0.34	0.36	1.90
12.5	13.5	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.10	0.52	0.08	0.01	0.18	0.20	1.12
13.5	14.5	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.33	0.02	0.01	0.05	0.12	0.59
14.5	15.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.19	0.01	0.00	0.00	0.05	0.28
15.5	16.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.05	0.01	0.00	0.01	0.01	0.09
16.5	17.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
17.5	18.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
18.5	19.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
19.5	20.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
All		5.42	3.52	2.14	2.08	3.10	3.45	4.77	13.07	13.55	6.26	26.18	16.47	100.00

## 5. WIND FLOW MODEL

L'estrapolazione orizzontale dei dati del vento è stata eseguita sulla base del SiteWind®. La scelta di tale modello è stata fatta sulla base dell'orografia del sito ed è stato utile per il calcolo della risorsa di vento e delle perdite di produzione.

### 5.1 Orografia e mappe di stratificazione

Per le analisi è stata usata una elevation map con una risoluzione verticale di 5m e una rugosità del sito e dei dintorni basata sui seguenti valori:

- Foresta 0.5000
- Terreno vegetativo 0.1000
- Terreno coltivato 0.1000
- Aree libere 0.0300
- Acqua 0.0001
- Città 0.5000

### 5.2 Energy Calculation

Il calcolo dell'energia è stato effettuato usando il software SiteWind® e il wake model Deep Array Eddy Viscosity.

La produzione lorda di impianto è risultata essere pari a 81.6 GWh/annui. L'energia prodotta al netto delle perdite di impianto sotto rappresentate è risultata essere pari a **70.9GWh/anno**.

### 5.3 Losses – Perdite

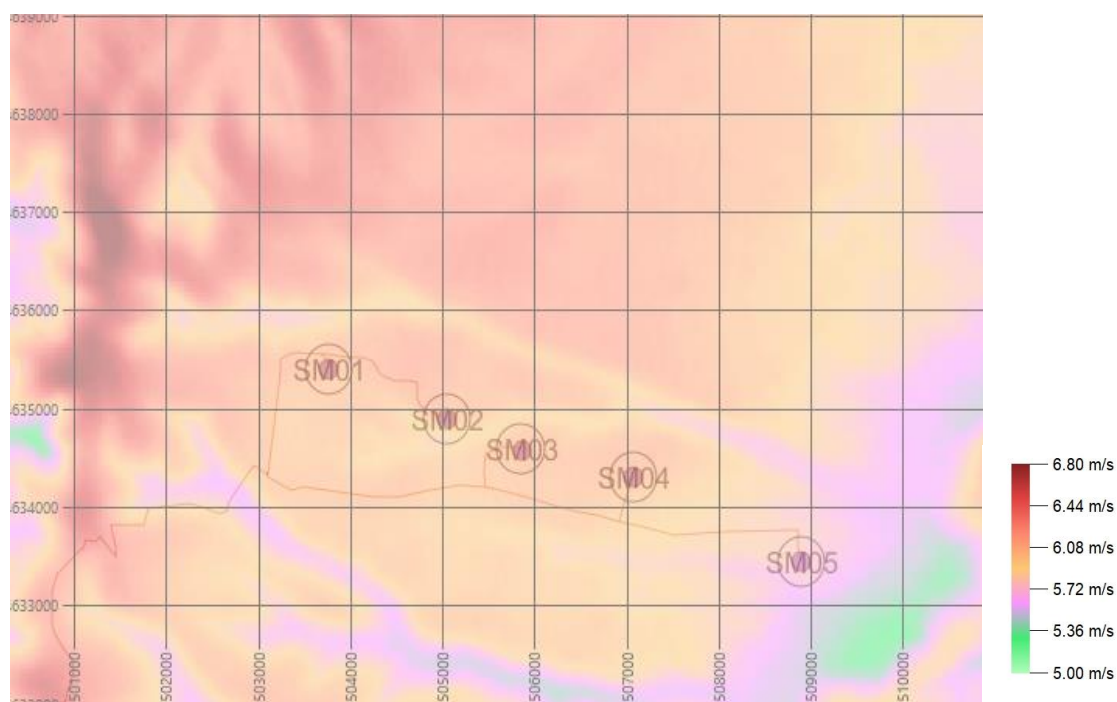
Per il calcolo di energia per il parco eolico Carbonaio sono state considerate le seguenti perdite:

- Wakes (Internal and external): 6.7%
- Availability: 2.5%
- Electrical efficiency: 3%
- Turbine performance: 2.1%
- Enviromental: 0.5%

## 5.6 Risultati

Qui di seguito viene rappresentata la velocità e la produzione netta annua di ciascuna turbina di impianto:

Turbine Number	UTM WGS84 z33		Free Wind Speed	Net energy yield	Full load hors
	Easting [m]	Northing [m]	[m/s]	[MWh/a]	[hours]
SM01	503763	4635409	6.0	15103.9	2 158
SM02	505047	4634904	6.0	14807.3	2 115
SM03	505843	4634603	6.1	14120.1	2 017
SM04	507059	4634311	6.1	14159.8	2 023
SM05	508892	4633456	5.8	12752.6	1 822



**Figura 4 – layout parco eolico San Martino (turbine in verde)**

## 6 Allegati

1. Report di installazione
2. Certificati di Calibrazione dei sensori

 <b>EURO SERVICE SRL</b> SERVIZI PER L'ENERGIA RINNOVABILE	<b>GESTIONE STAZIONE ANEMOMETRICA</b>	Codice: Data Emissione: Revisione: Pagina:	DTP.08.MO 04/07 9 1 di 12
---	---	---	------------------------------------

## COMMITTENTE

### **NEW ENERGY GROUP S.r.l.**

Via Carlo Alberto Dalla Chiesa, 19  
Palazzo Gemello 3  
84040 Capaccio Scalo (SA)

---

## STAZIONE ANEMOMETRICA DI

**URURI (CB) H 60**

---

## LOCALITÀ

-----

---

## CODICE STAZIONE

**001-02428**

---

**Gestione stazione anemometrica  
Allegati alla pratica operativa**



 <b>EURO SERVICE SRL</b> SERVIZI PER L'ENERGIA RINNOVABILE	<b>GESTIONE STAZIONE ANEMOMETRICA</b>	Codice:	DTP.08.MO
		Data Emissione:	04/07
		Revisione:	9
		Pagina:	2 di 12

ALLEGATO A 1 alla pratica operativa

## Rapporto di prima installazione stazione

Stazione Anemometrica di

**URURI (CB) H 60**


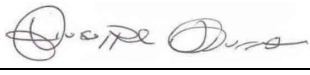
Codice Stazione

**001-02428**

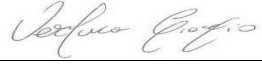

<b>S I T O</b>	Località		-----				
	Reticolo <b>UTM</b>	Map datum: <b>European 1950</b>	Altitudine: <b>qt. s.l.m. 182</b>	Zone: <b>33 T</b>	Longitudine X: EST <b>0503573</b>	Latitudine Y: NORD <b>4627228</b>	
	Suolo	Prevalenza Terra		Misto Terra-Roccia		Prevalenza Roccia	
		<b>X</b>					
	Terreno	Incolto	Seminativo	Frutteto	Abitativo	Industriale	Pascolo
			<b>X</b>				
	Vegetazione	Assente		Brullo	Macchia	Foresta	Alberi Sparsi
<b>X</b>							
Morfologia	Pianura	Collina	Fondovalle	Altopiano	Sommità	Crinale	
		<b>X</b>					

<b>S T R U M E N T I</b>	Descrizione	Matricola	Tipo	Orientamento banderuole	Orientamento supporti sensori	Lunghezza supporti sensori
	Anemometro a m 60	<b>31571</b>	<b>NRG #40C</b>	----	<b>270°</b>	<b>155 cm</b>
	Anemometro a m 40	<b>31572</b>	<b>NRG #40C</b>	----	<b>270°</b>	<b>155 cm</b>
	Anemometro a m 20	<b>31573</b>	<b>NRG #40C</b>	----	<b>270°</b>	<b>155 cm</b>
	Banderuola a m 58	----	<b>NRG #200P</b>	<b>0°</b>	<b>270°</b>	<b>155 cm</b>
	Banderuola a m 38	----	<b>NRG #200P</b>	<b>0°</b>	<b>270°</b>	<b>155 cm</b>
	Banderuola a m	----	----			
	Sensore Temperat.	----	<b>NRG #110S</b>			
	Logger	<b>02428</b>	<b>NOMAD 2 GSM tel. 334 6755523</b>			
	Data card	<b>Compact Flash card 32 MB</b>				
	Torre tipo	<b>ES 60</b>				<b>Altezza: m 60</b>
	Cavo schermato tripolare	<b>ES</b>				<b>Metri: m 60+40</b>
	Cavo schermato bipolare	<b>ES</b>				<b>Metri: m 62+42+22</b>
	Calata in rame per scarico a terra	<b>Giallo Verde</b>				<b>Metri: m 64</b>
	Captatore di fulmini	<b>Asta + captatore rame</b>				<b>Metri: m 3.00+0.8</b>
Dispersore di terra	<b>Puntazza in acciaio ramato</b>				<b>Metri: m 1.5 x 2</b>	

<b>M O N T A G G I O</b>	Installatori	<b>EURO SERVICE S.r.l.</b>			
	Installazione	Data: <b>24/07/2008</b>			
	Avvio Logger	Data: <b>24/07/2008</b>		Ora: <b>14.00.00</b>	
	Verifica corretta installazione e registrazione (Allegato A 6)				<b>SI</b>

Data: <b>24/07/2008</b>	Responsabile Montaggio: <b>Geom. Giorgio Verdura</b>	
	Responsabile Euro Service S.r.l.: <b>Geom. Giuseppe Russo</b>	
	Responsabile Gestione:	

 <b>EURO SERVICE SRL</b> SERVIZI PER L'ENERGIA RINNOVABILE	<b>GESTIONE STAZIONE ANEMOMETRICA</b>	Codice: Data Emissione: Revisione: Pagina:	DTP.08.MO 04/07 9 3 di 12
---	---------------------------------------	---	------------------------------------

<b>ALLEGATO A 2</b> alla pratica operativa			
<b>Rapporto di prima installazione stazione</b>			
Stazione Anemometrica di		<b>URURI (CB) H 60</b>	
Codice Stazione		<b>001-02428</b>	
<b>C O M P O N E N T I  S T R U T T U R A L I</b>	Descrizione	Fornitore	Note
	n. 18 pezzi tubolari da ml 3,00 Ø 152	ES	
	n. 6 pezzi tubolari da ml 1,50 Ø 152	ES	
	n. 8 stralli compresi di cavi d'acciaio	ES	
	n. 96 morsetti chiave 10 per cavi	ES	
	n. 14 picchetti da mt 1,50	ES	
	n. 1 piastra d'ancoraggio torre	ES	
	n. 1 perno d'ancoraggio	ES	
	n. 32 tenditori mm 16	ES	
	n. 20 grilli mm 16	ES	
	n. 32 grilli mm 14	ES	
	n. 5 supporti sensori	ES	
	n. 1 perno per base	ES	
	n. 1 cassetta logger	ES	
Note:			
<b>M O N T A G G I O</b>	Installatori	<b>EURO SERVICE S.r.l.</b>	
	Installazione	Data: <b>24/07/2008</b>	
	Avvio Logger	Data: <b>24/07/2008</b>	Ora: <b>14.00.00</b>
	Verifica corretta installazione e registrazione (Allegato A 6)		<input checked="" type="checkbox"/> <b>SI</b>
Data: <b>24/07/2008</b>	Responsabile Montaggio:	 <b>Geom. Giorgio Verdura</b>	
	Responsabile Euro Service S.r.l.:	 <b>Geom. Giuseppe Russo</b>	
	Responsabile Gestione:		



**EURO SERVICE SRL**

SERVIZI PER L'ENERGIA RINNOVABILE

## GESTIONE STAZIONE ANEMOMETRICA

Codice:  
Data Emissione:  
Revisione:  
Pagina:

DTP.08.MO  
04/07  
9  
4 di 12

ALLEGATO A 3 alla pratica operativa

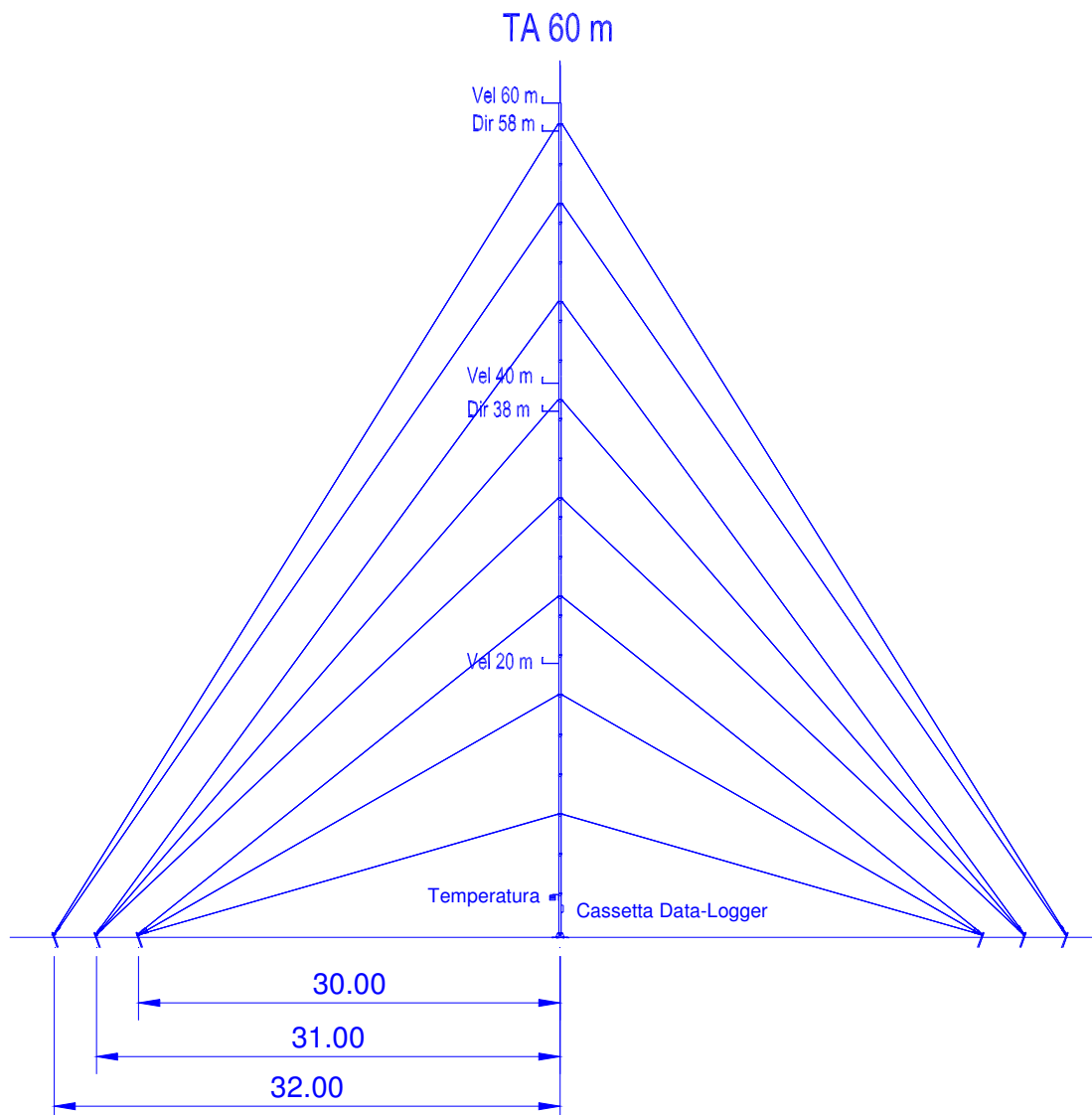
### Rapporto di prima installazione stazione

Stazione Anemometrica di

**URURI (CB) H 60**

Codice Stazione

**001-02428**



Data: **24/07/2008**

Firma dell'operatore: **Geom. Giorgio Verdura**



**EURO SERVICE SRL**

SERVIZI PER L'ENERGIA RINNOVABILE

# GESTIONE STAZIONE ANEMOMETRICA

Codice:  
Data Emissione:  
Revisione:  
Pagina:

DTP.08.MO  
04/07  
9  
5 di 12

ALLEGATO A 4 alla pratica operativa

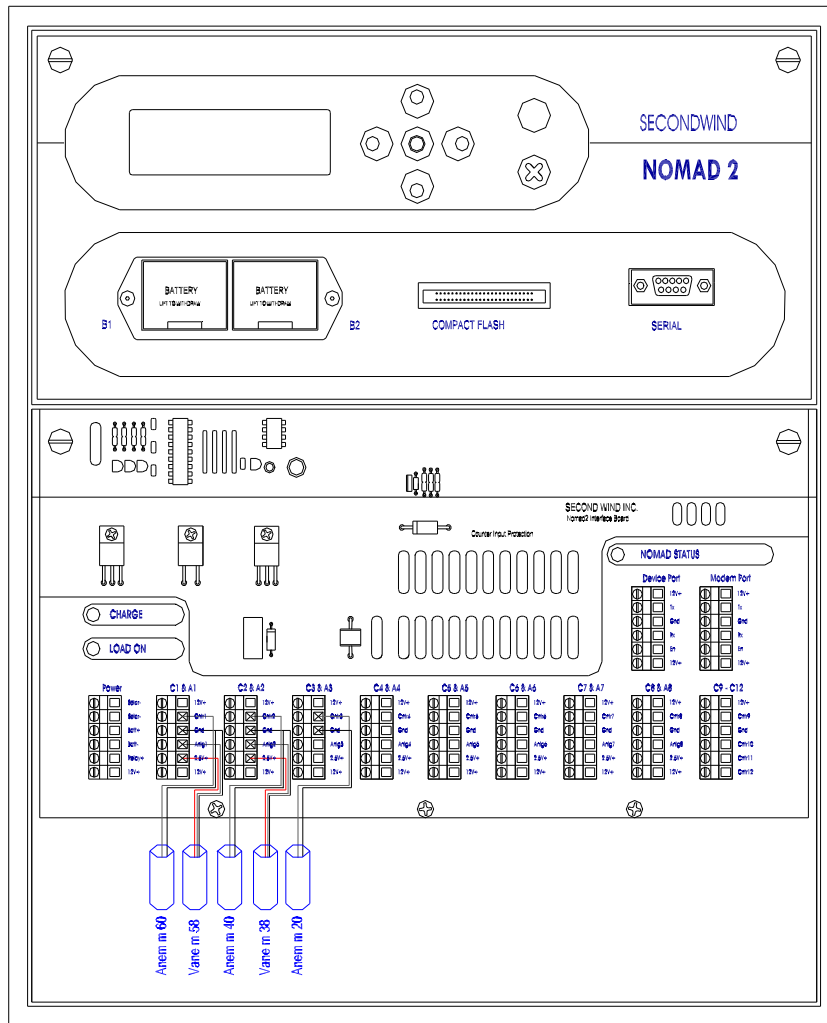
## Rapporto di prima installazione stazione

Stazione Anemometrica di

**URURI (CB) H 60**

Codice Stazione

**001-02428**



Data: **24/07/2008**

Firma dell'operatore: **Geom. Giorgio Verdura**

	<b>GESTIONE STAZIONE ANEMOMETRICA</b>	Codice: Data Emissione: Revisione: Pagina:	DTP.08.MO 04/07 9 6 di 12
--	---	---	------------------------------------

**ALLEGATO A 5/1** alla pratica operativa

**Rapporto di prima installazione stazione**

Stazione Anemometrica di	<b>URURI (CB) H 60</b>
Codice Stazione	<b>001-02428</b>

**Foto del sito prima dell'intervento**



Data: **24/07/2008**

Firma dell'operatore: **Geom. Giorgio Verdura**





**EURO SERVICE SRL**

SERVIZI PER L'ENERGIA RINNOVABILE

## GESTIONE STAZIONE ANEMOMETRICA

Codice:  
Data Emissione:  
Revisione:  
Pagina:

DTP.08.MO  
04/07  
9  
7 di 12

ALLEGATO A 5/2 alla pratica operativa

### Rapporto di prima installazione stazione

Stazione Anemometrica di

**URURI (CB) H 60**

Codice Stazione

**001-02428**

### Foto del sito dopo l'intervento



Data: **24/07/2008**

Firma dell'operatore: **Geom. Giorgio Verdura**



**EURO SERVICE SRL**

SERVIZI PER L'ENERGIA RINNOVABILE

## GESTIONE STAZIONE ANEMOMETRICA

Codice:  
Data Emissione:  
Revisione:  
Pagina:

DTP.08.MO  
04/07  
9  
8 di 12

ALLEGATO A 5/3 alla pratica operativa

### Rapporto di prima installazione stazione

Stazione Anemometrica di

**URURI (CB) H 60**

Codice Stazione

**001-02428**



Vista N



Vista NE



Vista E



Vista SE

Data: **24/07/2008**

Firma dell'operatore: **Geom. Giorgio Verdura**



**EURO SERVICE SRL**

SERVIZI PER L'ENERGIA RINNOVABILE

## GESTIONE STAZIONE ANEMOMETRICA

Codice:  
Data Emissione:  
Revisione:  
Pagina:

DTP.08.MO  
04/07  
9  
9 di 12

ALLEGATO A 5/4 alla pratica operativa

### Rapporto di prima installazione stazione

Stazione Anemometrica di

**URURI (CB) H 60**

Codice Stazione

**001-02428**



Vista S



Vista SO



Vista O



Vista NO

Data: **24/07/2008**

Firma dell'operatore: **Geom. Giorgio Verdura**





**EURO SERVICE SRL**

SERVIZI PER L'ENERGIA RINNOVABILE

## GESTIONE STAZIONE ANEMOMETRICA

Codice:  
Data Emissione:  
Revisione:  
Pagina:

DTP.08.MO  
04/07  
9  
10 di 12

**ALLEGATO A 6** alla pratica operativa

### Verifica prima installazione

Stazione Anemometrica di	<b>URURI (CB) H 60</b>
Codice Stazione	<b>001-02428</b>
N° codice anemometro a m 60	<b>31571</b>
N° codice anemometro a m 40	<b>31572</b>
N° codice anemometro a m 20	<b>31573</b>
N° codice banderuola a m 58	-----
N° codice banderuola a m 38	-----
N° codice banderuola a m	
N° codice temperatura a m 5	-----
N° codice logger	<b>Nomad 2 GSM s/n 02428 tel. 334 6755523</b>

Descrizione	C	NC	Note
Verifica ancoraggi	X		
Tensione degli stralli	X		
Linearità della torre	X		
Perpendicolarità della torre	X		
Controllo orario e data	X		
ora e data logger			ora attuale
<b>14.00.00 24/07/2008 14.00.00</b>			
Controllo voltaggio batterie	X		<b>B1 = 9.50 V; B2 = 9.50 V; P = 13.50 V;</b>
Controllo presenza segnale canale <u>C1</u>	X		
Controllo presenza segnale canale <u>A1</u>	X		
Controllo presenza segnale canale <u>C2</u>	X		
Controllo presenza segnale canale <u>A2</u>	X		
Controllo presenza segnale canale <u>C3</u>	X		
Controllo presenza segnale canale <u>A3</u>	X		
Controllo presenza segnale canale _____			
Controllo angolo di direzione	X		
Controllo anemometro a m 60	X		<b>11.60 m/s</b> velocità all'inserimento della scheda
Controllo anemometro a m 40	X		<b>7.20 m/s</b> velocità all'inserimento della scheda
Controllo anemometro a m 20	X		<b>8.10 m/s</b> velocità all'inserimento della scheda
Controllo banderuola a m 58	X		<b>340°</b> direzione all'inserimento della scheda
Controllo banderuola a m 38	X		<b>338°</b> direzione all'inserimento della scheda
Controllo banderuola a m			direzione all'inserimento della scheda
Controllo sensore di temperatura	X		<b>24.0 °C</b> temperatura all'inserimento della scheda
Data Card di memoria	X		<b>100% - 628 days left</b>

Note aggiuntive:

**Copertura GSM 70%**  
**Prova collegamento OK**

Data: **24/07/2008**

Firma dell'operatore: **Geom. Giorgio Verdura**

 <b>EURO SERVICE SRL</b> SERVIZI PER L'ENERGIA RINNOVABILE	<b>GESTIONE STAZIONE ANEMOMETRICA</b>	Codice: Data Emissione: Revisione: Pagina:	DTP.08.MO 04/07 9 11 di 12
---	---	---	-------------------------------------

ALLEGATO A 7 alla pratica operativa

### Rapporto di prima installazione stazione

Stazione Anemometrica di	<b>URURI (CB) H 60</b>
Codice Stazione	<b>001-02428</b>

#### RACCOMANDAZIONI IMPORTANTI

È buona norma eseguire un controllo periodico della torre anche se essa è stata studiata per un uso temporaneo e non definitivo nel suo sito d'installazione. Si consiglia di eseguire un controllo dei picchetti e della tensione dei tiranti entro il 1° mese dall'installazione e successivamente ogni tre mesi. E da tenere presente che la tensione dei cavi è soggetta a piccole variazioni in funzione del vento e della temperatura.

Non eseguire alcuna riparazione sui cavi in condizioni di forte vento.

Si raccomanda la revisione periodica della struttura nelle zone di alta concentrazione di salinità (zone costiere) e zone con ambienti corrosivi.

È importante che le installazioni e le manutenzioni delle torri vengano valutate ed eseguite solo da personale specializzato

Data: **24/07/2008**

Firma dell'operatore: **Geom. Giorgio Verdura**





**EURO SERVICE SRL**

SERVIZI PER L'ENERGIA RINNOVABILE

## GESTIONE STAZIONE ANEMOMETRICA

Codice:  
Data Emissione:  
Revisione:  
Pagina:

DTP.08.MO  
04/07  
9  
12 di 12

ALLEGATO A 8 alla pratica operativa

### Rapporto di prima installazione stazione

Stazione Anemometrica di

**URURI (CB) H 60**

Codice Stazione

**001-02428**

## CERTIFICATO DI QUALITÀ

**L7 PLC Srl**  
ISPEZIONI  
VERIFICHE  
CERTIFICAZIONI

### SISTEMA GESTIONE QUALITÀ

**CERTIFICATO N° 453/A/2008**

Si attesta che il Sistema di Gestione per la Qualità di:

**EURO SERVICE S.R.L.**

P.zza Roma, 4 – 82020 San Giorgio La Molara (BN)

Applicato nell'Unità Operativa sita in

**P.zza Roma, 4 – 82020 San Giorgio La Molara (BN)**

È conforme ai requisiti della norma

**UNI EN ISO 9001:2000**

E valutato secondo le prescrizioni del documento SINCERT RT - 05

Relativamente al seguente campo applicativo:

**Progettazione, fornitura, assemblaggio,  
installazione, manutenzione,  
rimozione di torri anemometriche e  
relativa strumentazione.  
Elaborazione ed analisi dei dati del vento.**

Classificazione EA: 28 - 35

Data 1° emissione **2008-06-03**

Data di aggiornamento **2008-06-03**

Data di scadenza **2011-06-02**

La Direzione

*Antonella De Vitis*  
Dott.ssa Antonella De Vitis

La presente certificazione si intende riferita agli aspetti gestionali dell'impresa nel suo complesso ed è utilizzabile ai fini della qualificazione delle imprese di costruzione ai sensi dell'articolo 8 della legge 11 Febbraio 1994 e successive modificazioni e del DPR 25 Gennaio 2000, N° 34.

La validità del presente certificato è subordinata a sorveglianza periodica e al riesame completo del sistema di gestione aziendale con periodicità triennale.

Riferirsi al Manuale della Qualità per i dettagli delle esclusioni dei requisiti della Norma ISO 9001:2000 e per i processi affidati in outsourcing.

Per informazioni puntuali e aggiornate circa eventuali variazioni intervenute nello stato della certificazione di cui al presente certificato, si prega di contattare PLC S.r.l. ai recapiti a lato riportati.

00198 Roma  
Viale Regina Margherita, 216  
Tel. 06.85.35.28.30  
Fax 06.85.30.09.69  
www.plcert.com  
E-mail: info@plcert.com  
Isoc: P.E.A. 1074969  
C.F. / P.NA 08118891004

**SINCERT**  
ACCREDITAMENTO ORGANI DI CERTIFICAZIONE E LEZIONE

SGQ N°059A  
Membro di MEA (EA) per gli schemi di accreditamento  
SGQ, SGA, PRD, PIR e IIP e di MEA IAF  
per gli schemi di accreditamento SGC, SGA, e PRD  
Signatory of EA MEA for the accreditation schemes  
GMS, EMS, Product, Personnel and Process  
and of IAF MEA for the accreditation  
schemes GMS, EMS and Product

Data: **24/07/2008**

Firma dell'operatore: **Geom. Giorgio Verdura**

*Giorgio Verdura*

## ANEMOMETER CALIBRATION REPORT

*This document reports that a wind tunnel calibration was performed for the cup anemometer listed below and that this anemometer performs within ±1% of the manufacturing control specifications. Prior to calibration, the anemometer was also subjected to a minimum five minute 'run-in', as suggested from IEC 61400-12-1, to account for any bearing temperature variability due to mechanical friction.*

**Model No: NRG #40**  
**Serial No: 31571**  
**Test Date: 8/22/06, 10:59 AM**  
**Test Speed Range: 4 - 26 m/s**

**Sensor Output: AC Sine Wave**  
**Conditioner: NRG #3070 SCM Card**  
**Conditioner Power Supply: 12 VDC**  
**Conditioner Output: 0 - 10VDC Square Wave**

**Wind Tunnel Test Facility**

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**

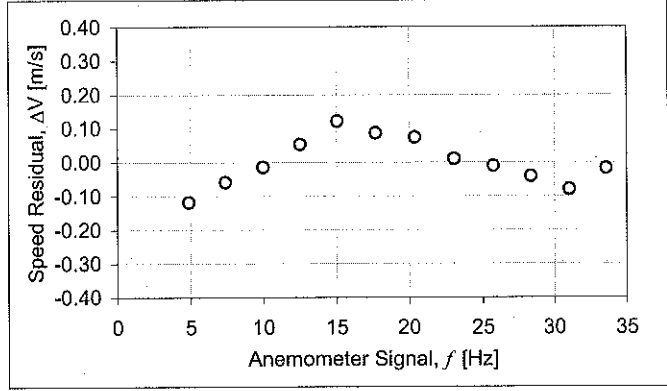
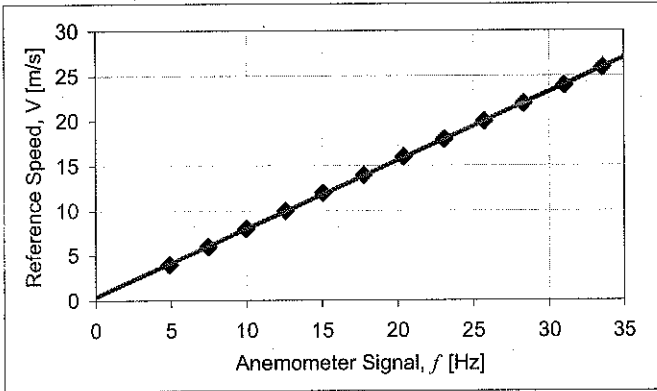
Reference Speed : United Sensor Type PA Pitot-Static Tube sensed by an MKS Barotron Type 220D Differential Pressure Transducer (NIST traceable)  
Amb. Pressure : Setra Model 270 Barometer (NIST Traceable)  
Amb. Temperature : OMEGA HX94 SS RH Probe (NIST Traceable)  
Relative Humidity : OMEGA HX94 SS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

**Data Acquisition**

Hardware : National Instruments PCI-MIO-16E-4 A/D Board with SC-2345  
Software : National Instruments LabVIEW 8.0

**Test Conditions**

Diff Pressure Transducer Position Correction = 1  
Blockage Correction = 1  
Mean Ambient Pressure = 101147 Pa  
Mean Ambient Temperature = 298.5 deg C  
Mean Relative Humidity = 43.7% RH  
Mean Density = 1.1747 kg/cubic meter



**Calibration Transfer Function:**

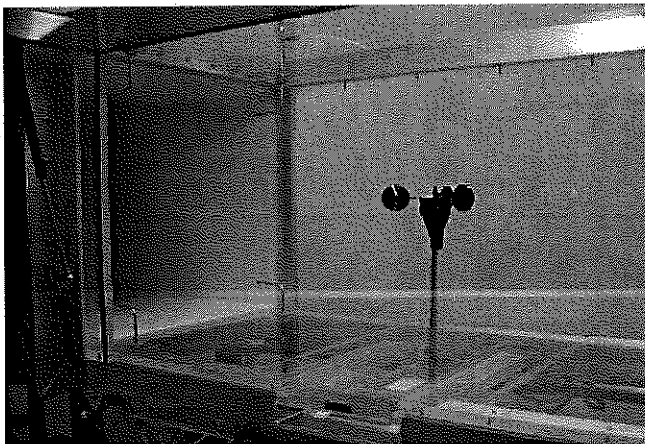
$$V \text{ [m/s]} = 0.7609 f \text{ [Hz]} + 0.3856$$

r = 0.99999      std. err. estimate = 0.0755 m/s

**Manufacturer's Certification**

Slope+k value = 0.7624 m/s per Hz  
Fixed intercept, k = 0.35 m/s

**% deviation from consensus 'slope+k' value = -0.32%**



Reference Speed [m/s]	Anemometer Output [Hz]	Residual [m/s]	Speed Uncertainty
3.987	4.889	-0.119	0.557%
7.974	9.991	-0.014	0.485%
11.970	15.064	0.121	0.485%
15.982	20.400	0.073	0.483%
19.958	25.737	-0.011	0.475%
23.920	31.034	-0.080	0.477%
25.910	33.569	-0.019	0.481%
21.914	28.349	-0.042	0.491%
17.948	23.068	0.010	0.491%
13.963	17.729	0.087	0.479%
9.983	12.543	0.053	0.483%
5.986	7.438	-0.059	0.498%

\*\* references available upon request

## ANEMOMETER CERTIFICATION

***This document reports that a wind tunnel test was performed on Aug 22, 2006, 10:59 AM for NRG #40 SN:31571. According to the analyzed result given below, the anemometer is certified to perform within  $\pm 1\%$  of the following manufacturer's consensus transfer function:***

$$V \text{ [m/s]} = 0.765 f \text{ [Hz]} + 0.35$$

### Wind Tunnel Test Facility

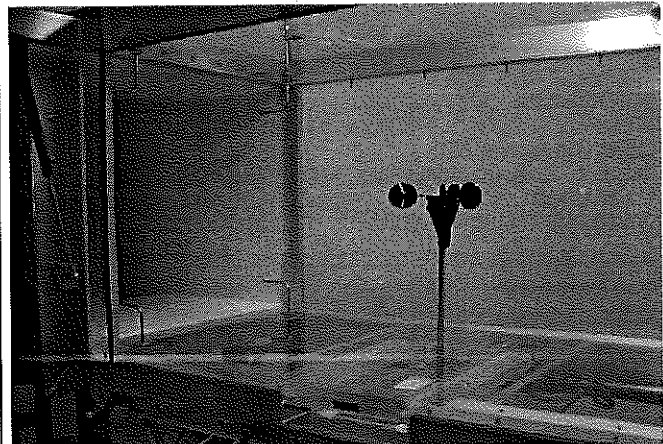
Type : Eiffel (open circuit, suction)  
Test Section Size : 0.61 m x 0.61 m  
Manufacturer : Engineering Laboratory Design, Inc.

### Measuring Equipment

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

### Data Acquisition

Hardware : National Instruments PCI-MIO-16E-4  
A/D Board with SC-2345  
Software : National Instruments LabVIEW 8.0



## TEST RESULTS

Test Range: 4 - 26 m/s  
Slope+k value = 0.7624 m/s per Hz  
Fixed intercept, k = 0.35 m/s  
% deviation from manufacturer's value = -0.32%

*This instrument has been certified to a quality control test using NIST traceable instruments in a controlled wind speed environment. The control measure is the "slope+k", defined as the slope of the linear regression of reference wind speed versus output frequency where the intercept is forced to a fixed value of k = 0.35 m/s. This control measure and the manufacturer's consensus transfer function given above were obtained from a consensus study [<http://www.nrgsystems.com/upload/software/lock40.pdf>], which involved NIST and other authoritative wind tunnel facilities. Prior to calibration, the anemometer was also subjected to a minimum five minute "run-in", as suggested from IEC 61400-12-1, to account for any bearing temperature variability due to mechanical friction.*

## ANEMOMETER CALIBRATION REPORT

*This document reports that a wind tunnel calibration was performed for the cup anemometer listed below and that this anemometer performs within ±1% of the manufacturing control specifications. Prior to calibration, the anemometer was also subjected to a minimum five minute 'run-in', as suggested from IEC 61400-12-1, to account for any bearing temperature variability due to mechanical friction.*

**Model No: NRG #40**  
**Serial No: 31572**  
**Test Date: 8/22/06, 12:18 PM**  
**Test Speed Range: 4 - 26 m/s**

**Sensor Output: AC Sine Wave**  
**Conditioner: NRG #3070 SCM Card**  
**Conditioner Power Supply: 12 VDC**  
**Conditioner Output: 0 - 10VDC Square Wave**

**Wind Tunnel Test Facility**

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**

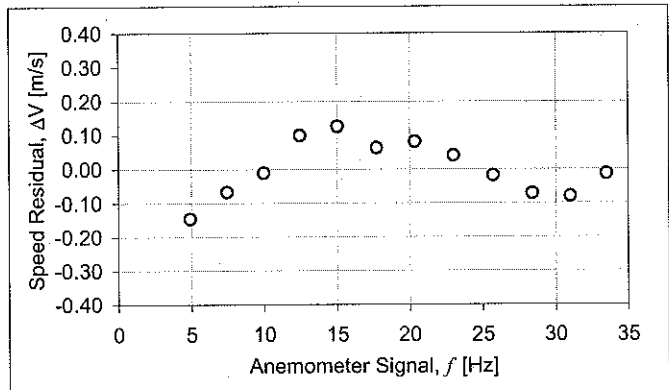
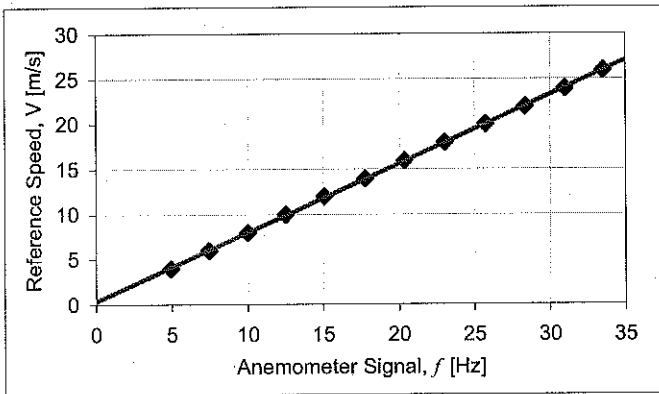
Reference Speed : United Sensor Type PA Pitot-Static Tube sensed by an MKS Barotron Type 220D Differential Pressure Transducer (NIST traceable)  
Amb. Pressure : Setra Model 270 Barometer (NIST Traceable)  
Amb. Temperature : OMEGA HX94 SS RH Probe (NIST Traceable)  
Relative Humidity : OMEGA HX94 SS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

**Data Acquisition**

Hardware : National Instruments PCI-MIO-16E-4 A/D Board with SC-2345  
Software : National Instruments LabVIEW 8.0

**Test Conditions**

Diff Pressure Transducer Position Correction = 1  
Blockage Correction = 1  
Mean Ambient Pressure = 101121 Pa  
Mean Ambient Temperature = 299.3 deg C  
Mean Relative Humidity = 44.4% RH  
Mean Density = 1.1706 kg/cubic meter



**Calibration Transfer Function:**

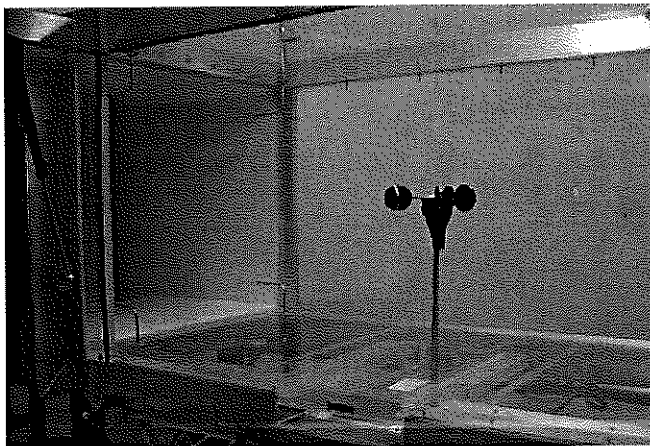
$$V \text{ [m/s]} = 0.7623 f \text{ [Hz]} + 0.372$$

r = 0.99999      std. err. estimate = 0.087 m/s

**Manufacturer's Certification**

Slope+k value = 0.7632 m/s per Hz  
Fixed intercept, k = 0.35 m/s

**% deviation from consensus 'slope+k' value = -0.22%**



Reference Speed [m/s]	Anemometer Output [Hz]	Residual [m/s]	Speed Uncertainty
3.981	4.925	-0.145	0.525%
7.972	9.985	-0.011	0.487%
11.970	15.050	0.125	0.482%
15.970	20.356	0.081	0.483%
19.967	25.731	-0.020	0.484%
23.924	31.003	-0.080	0.476%
25.912	33.523	-0.014	0.475%
21.924	28.368	-0.072	0.494%
17.952	23.009	0.040	0.480%
13.961	17.743	0.063	0.487%
9.987	12.483	0.099	0.501%
5.987	7.454	-0.067	0.493%

\*\* references available upon request

## ANEMOMETER CERTIFICATION

***This document reports that a wind tunnel test was performed on Aug 22, 2006, 12:18 PM for NRG #40 SN:31572. According to the analyzed result given below, the anemometer is certified to perform within ±1% of the following manufacturer's consensus transfer function:***

$$V \text{ [m/s]} = 0.765 f \text{ [Hz]} + 0.35$$

### Wind Tunnel Test Facility

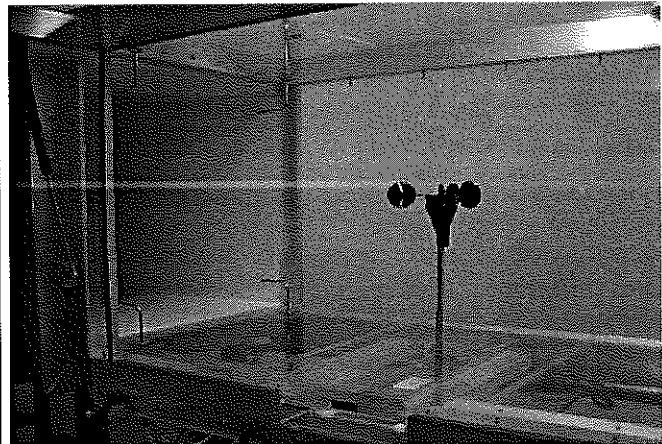
Type : Eiffel (open circuit, suction)  
Test Section Size : 0.61 m x 0.61 m  
Manufacturer : Engineering Laboratory Design, Inc.

### Measuring Equipment

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

### Data Acquisition

Hardware : National Instruments PCI-MIO-16E-4  
A/D Board with SC-2345  
Software : National Instruments LabVIEW 8.0



## TEST RESULTS

Test Range: 4 - 26 m/s  
Slope+k value = 0.7632 m/s per Hz  
Fixed intercept, k = 0.35 m/s  
% deviation from manufacturer's value = -0.22%

*This instrument has been certified to a quality control test using NIST traceable instruments in a controlled wind speed environment. The control measure is the "slope+k", defined as the slope of the linear regression of reference wind speed versus output frequency where the intercept is forced to a fixed value of k = 0.35 m/s. This control measure and the manufacturer's consensus transfer function given above were obtained from a consensus study [<http://www.nrgsystems.com/upload/software/lock40.pdf>], which involved NIST and other authoritative wind tunnel facilities. Prior to calibration, the anemometer was also subjected to a minimum five minute "run-in", as suggested from IEC 61400-12-1, to account for any bearing temperature variability due to mechanical friction.*

## ANEMOMETER CALIBRATION REPORT

*This document reports that a wind tunnel calibration was performed for the cup anemometer listed below and that this anemometer performs within ±1% of the manufacturing control specifications. Prior to calibration, the anemometer was also subjected to a minimum five minute 'run-in', as suggested from IEC 61400-12-1, to account for any bearing temperature variability due to mechanical friction.*

**Model No: NRG #40**  
**Serial No: 31573**  
**Test Date: 8/22/06, 1:25 PM**  
**Test Speed Range: 4 - 26 m/s**

**Sensor Output: AC Sine Wave**  
**Conditioner: NRG #3070 SCM Card**  
**Conditioner Power Supply: 12 VDC**  
**Conditioner Output: 0 - 10VDC Square Wave**

**Wind Tunnel Test Facility**

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**

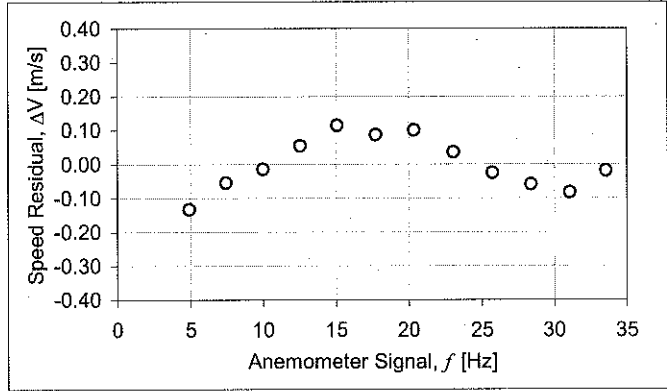
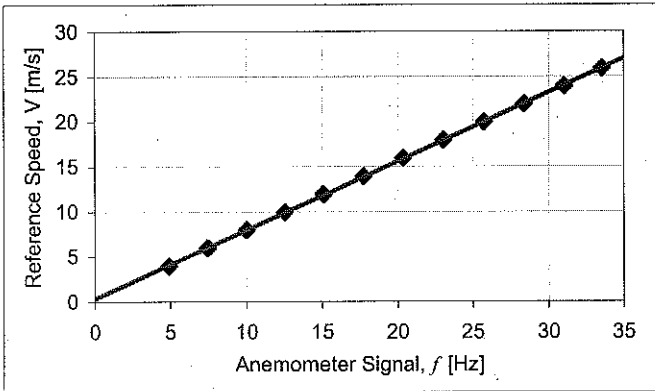
Reference Speed : United Sensor Type PA Pitot-Static Tube sensed by an MKS Barotron Type 220D Differential Pressure Transducer (NIST traceable)  
Amb. Pressure : Setra Model 270 Barometer (NIST Traceable)  
Amb. Temperature : OMEGA HX94 SS RH Probe (NIST Traceable)  
Relative Humidity : OMEGA HX94 SS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

**Data Acquisition**

Hardware : National Instruments PCI-MIO-16E-4 A/D Board with SC-2345  
Software : National Instruments LabVIEW 8.0

**Test Conditions**

Diff Pressure Transducer Position Correction = 1  
Blockage Correction = 1  
Mean Ambient Pressure = 101059 Pa  
Mean Ambient Temperature = 300 deg C  
Mean Relative Humidity = 44.8% RH  
Mean Density = 1.1669 kg/cubic meter



**Calibration Transfer Function:**

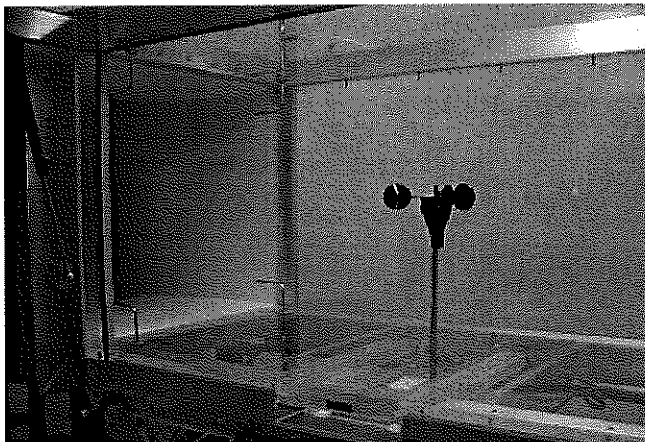
$$V \text{ [m/s]} = 0.7622 f \text{ [Hz]} + 0.3538$$

r = 0.99999      std. err. estimate = 0.0819 m/s

**Manufacturer's Certification**

Slope+k value = 0.7624 m/s per Hz  
Fixed intercept, k = 0.35 m/s

**% deviation from consensus 'slope+k' value = -0.33%**



Reference Speed [m/s]	Anemometer Output [Hz]	Residual [m/s]	Speed Uncertainty
3.969	4.918	-0.133	0.531%
7.964	10.003	-0.015	0.493%
11.960	15.077	0.114	0.489%
15.963	20.348	0.100	0.479%
19.942	25.733	-0.026	0.483%
23.937	31.049	-0.083	0.483%
25.915	33.560	-0.019	0.483%
21.930	28.385	-0.059	0.487%
17.952	23.041	0.036	0.490%
13.951	17.726	0.087	0.500%
9.967	12.541	0.054	0.481%
5.971	7.442	-0.055	0.506%

\*\* references available upon request



## ANEMOMETER CERTIFICATION

***This document reports that a wind tunnel test was performed on Aug 22, 2006, 1:25 PM for NRG #40 SN:31573. According to the analyzed result given below, the anemometer is certified to perform within ±1% of the following manufacturer's consensus transfer function:***

$$V \text{ [m/s]} = 0.765 f \text{ [Hz]} + 0.35$$

### Wind Tunnel Test Facility

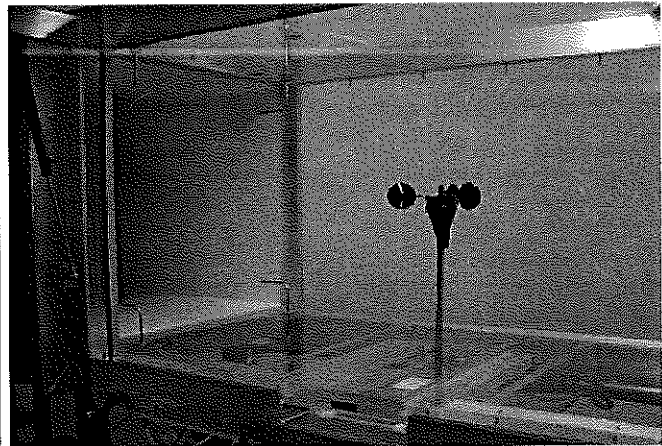
Type : Eiffel (open circuit, suction)  
Test Section Size : 0.61 m x 0.61 m  
Manufacturer : Engineering Laboratory Design, Inc.

### Measuring Equipment

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

### Data Acquisition

Hardware : National Instruments PCI-MIO-16E-4  
A/D Board with SC-2345  
Software : National Instruments LabVIEW 8.0



## TEST RESULTS

Test Range: 4 - 26 m/s  
Slope+k value = 0.7624 m/s per Hz  
Fixed intercept, k = 0.35 m/s  
% deviation from manufacturer's value = -0.33%

*This instrument has been certified to a quality control test using NIST traceable instruments in a controlled wind speed environment. The control measure is the "slope+k", defined as the slope of the linear regression of reference wind speed versus output frequency where the intercept is forced to a fixed value of k = 0.35 m/s. This control measure and the manufacturer's consensus transfer function given above were obtained from a consensus study [<http://www.nrgsystems.com/upload/software/lock40.pdf>], which involved NIST and other authoritative wind tunnel facilities. Prior to calibration, the anemometer was also subjected to a minimum five minute "run-in", as suggested from IEC 61400-12-1, to account for any bearing temperature variability due to mechanical friction.*