



Rif – SEO-PR001-07 - RT - AK

Data: 20/07/07

Versione: 00

Modifiche: Versione Originale

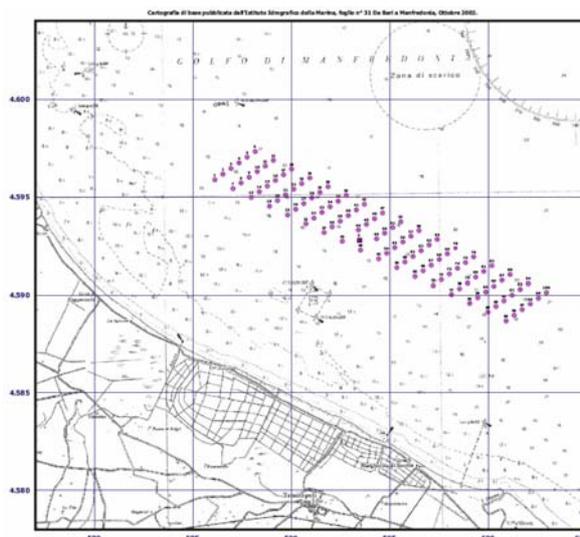
File: PR001-07 - PARCO EOLICO GOLFO DI MANFREDONIA _Allegato J.doc

Redatto da:	Verificato da:	Approvato da:
Nell Franchi	Michele Cingotti	Davide Trevisani

Committente: TREVI Energy S.p.A
Via Larga, 201 – 47023 CESENA (FC)

Opera: "CENTRALE EOLICA OFF-SHORE GOLFO DI MANFREDONIA".
Capitaneria di Porto di Manfredonia (FG)

Oggetto: Valutazione preliminare di impatto acustico.



Progettista:



Sedi operative ed amministrative:
Via Roma 7, 20099 Sesto San Giovanni (MI)
Tel. 02 24417058 – Fax 02 24303700
Via Roma, 98/B – 23855 Pescate (LC)
Tel. 0341 365045 – Fax 0341 365091

Sede Legale:
Viale Gian Galeazzo, 8
20136 Milano

Cod. Fisc. & P. IVA 13029730150
Cap. soc. € 41.600 interamente versato
N° REA 1619077
N° Iscrizione Registro Imprese di Milano MI – 2000 - 148146

Arch. Michele Cingotti

Revisioni			
Versione	Data	Totale Pagine	Modifiche
00	20/07/2007	14	Versione Originale

Indice della Relazione.

1 Premessa	pag. 3
2 Valutazione preliminare di impatto acustico	pag. 5
2.1 Modello di calcolo.....	pag. 10
2.2 Parametri di calcolo.....	pag. 10
2.3 Risultati ottenuti.....	pag. 10
3 Lista degli allegati	pag. 13
Tabelle	pag.
Tavole	pag.

1 Premessa.

Oggetto del presente studio, realizzato da Tecnogaia S.r.l. per conto della Società TREVI Energy SpA, è la valutazione preliminare di impatto acustico di un impianto eolico offshore da realizzarsi in Puglia.

L'impianto sarà ubicato nel Golfo di Manfredonia, precisamente al largo tra Zapponeta e Margherita di Savoia ad 8 km dalla costa.

Il layout d'impianto, che è stato fornito dalla stessa TREVI Energy SpA, è composto da n° 100 posizioni per aerogeneratori di grande taglia (vedi **Tabella 1**, **Tabella 2** e **Tavola 1**).

2 Valutazione preliminare d'impatto acustico.

L'impatto acustico causato da un impianto eolico dipende da numerosi fattori di natura meccanica ed aerodinamica. Il continuo sviluppo tecnologico delle turbine eoliche permette di realizzare oggi macchine sempre più silenziose, tuttavia il rumore emesso e la conseguente sua immissione nell'ambiente costituiscono un elemento di verifica nella progettazione di un impianto eolico.

I livelli di rumore emessi sono di norma misurati e forniti dal fabbricante delle macchine secondo quanto previsto dalla Norma EN 61400-11 "Acoustic noise measurement techniques". E' noto che la percezione fisiologica del rumore è parzialmente soggettiva, tuttavia, al di sotto di un certo livello, la percezione del rumore proveniente da un impianto eolico (come da ogni altro emettitore) tende a confondersi con il rumore generale di fondo. E' quindi buona norma progettuale verificare che presso eventuali recettori sensibili (abitazioni o zone di attività umana) i livelli di rumore immessi si mantengono al di sotto di detti limiti.

I principali provvedimenti legislativi che regolano la materia sono:

- D.P.C.M. 1° Marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore degli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Decreto Ministero Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"

Il primo Decreto regola i livelli massimi ammissibili di rumore in base alla classificazione (locale) del territorio, il secondo detta le norme per l'esecuzione dei rilievi acustici ad opere ultimate. Da questi sono originati altri provvedimenti la cui discussione esula comunque dallo scopo del presente lavoro.

La valutazione dell'impatto acustico di una sorgente rumorosa, oltre che tenere conto dei limiti massimi di esposizione della realtà in cui la sorgente viene inserita si deve basare anche sulla misurazione del rumore di fondo. In questo caso si fornisce una valutazione, realizzata in via del tutto preliminare, semplicemente del livello di pressione acustica generata dagli aerogeneratori di progetto.

2.1 Modello di calcolo.

Al fine di determinare il livello di pressione acustica ad una distanza nota dalla sorgente, è necessario definire in quale modo avviene la propagazione delle onde sonore.

In generale, se il suono si propaga senza ostacoli da una sorgente, il livello di pressione sonora diminuisce con la distanza con una particolare legge logaritmica. Nella propagazione del suono, bisogna considerare, in generale, i seguenti fattori che influenzano il percorso delle onde sonore:

- caratteristiche della sorgente (direzionalità, altezza, ecc.);
- distanza della sorgente dal recettore;
- assorbimento dell'aria, il quale dipende dalla frequenza del suono;
- effetto del suolo (riflessione ed assorbimento del terreno dipendente a sua volta dall'altezza della sorgente, dalle proprietà del terreno, dalla frequenza ecc.);
- effetti di blocco o schermo delle onde sonore causati da ostacoli;
- condizioni meteorologiche (velocità del vento e temperatura e loro variazioni con l'altezza);
- orografia del territorio in cui avviene la propagazione del suono.

Un modello basato sulle ipotesi più conservative è quello suggerito dalla IEA (International Energy Agency, 1994) che considera una propagazione emisferica del suono (che presuppone cioè un suolo perfettamente riflettente) con un assorbimento dell'aria descritta da una funzione che dipende dalla potenza emessa, dalla distanza tra emissione e recettore e dell'assorbimento dell'aria.

$$L_P = f(L_W, R^2, \alpha)$$

L_P è il livello di pressione sonora [dB(A)] rilevabile ad una distanza R da una sorgente che immette un livello di potenza sonora L_W [dB(A)], α è il coefficiente di assorbimento dipendente dalla frequenza del suono.

Il valore totale del rumore prodotto da tutte le macchine dell'impianto, con riferimento ad un determinato punto, viene calcolato sommando il contributo di ciascuna turbina attraverso le regole matematiche delle operazioni svolte nel dominio delle frequenze.

In questo modo è possibile tracciare una mappa del rumore immesso che, a partire dalle sorgenti (aerogeneratori), si propaga nell'intorno dell'impianto.

2.2 Parametri di calcolo.

Ai fini della valutazione preliminare di impatto acustico dell'impianto eolico in oggetto, è preso in esame il modello di aerogeneratore Vestas V90 da 3 MW le cui caratteristiche sono

descritte nell'**Allegato A** e la cui emissione acustica nominale alla velocità di riferimento di 8 m/s risulterebbe essere 109,4 dB(A).

COSTRUTTORE	MODELLO	MW	DIAMETRO ROTORE	CLASSE	RUMORE
VESTAS	V90	3	90	IEC I	109,4 dB

La sorgente, come è nella generalità dei casi per le turbine eoliche, si considera puntiforme e non direttiva e si colloca all'altezza del mozzo (in questo caso di 90 m).

Trattandosi di un impianto ubicato in mare aperto, non si considerano corpi ricettori sensibili prossimi all'impianto. Come coefficiente di attenuazione dell'aria si è adottato il valore di 0.005.

Il layout d'impianto fornito è riportato come elenco di coordinate nella **Tabella 1** e **Tabella 2** e sulla carta batimetria alla **Tavola 1**. La mappa territoriale tridimensionale di lavoro è rappresentata sulla **Tavola 2**. Essa consta di un modello con superficie molto elevata corrispondente a 5600 km², precisamente un rettangolo di 70x80 km. La mappa è stata derivata dalla cartografia di base IGM in scala 1:25.000 dalla quale sono state digitalizzate le curve di livello con passo di quota di 25 metri. Per la medesima area si è provveduto a digitalizzare la rugosità del terreno assumendo come classe di rugosità 0,00 le superfici d'acqua, come classe 0,03 i prati senza ostacoli, 0,1 la macchia boschiva, 0,4 i boschi fitti e i centri abitati.

2.3 Risultati ottenuti.

Per l'impianto eolico offshore ipotizzato, la mappa di propagazione acustica del rumore prodotto è illustrata sulla **Tavola 3** dove si deduce che le isofoniche al limite di 50 dB(A), generalmente considerate sensibili, si trovano soltanto in prossimità delle turbine, mentre quelle a 30 dB(A) non raggiungono la terraferma.

3 Lista degli allegati.

Allegati:

Allegato A **Centrale eolica Off-Shore Golfo di Manfredonia**
Documentazione tecnica Illustrativa aerogeneratori Vestas V90 3.0 MW.
Rif. **SEO-PR001-07 – RT - AE**
Autore: Vestas Wind Systems AS
Versione: 00

Tabelle.

Tabella 1

Layout d'impianto fornito composto da n° 100 posizioni per aerogeneratori di grande taglia
Coordinate metriche UTM ED 50 - Fuso 33

AG	X	Y
1	586.100	4.595.880
2	586.510	4.596.170
3	586.920	4.596.460
4	587.330	4.596.750
5	587.740	4.597.040
6	588.150	4.597.330
7	587.025	4.595.430
8	587.435	4.595.720
9	587.845	4.596.010
10	588.255	4.596.300
11	588.665	4.596.590
12	589.075	4.596.880
13	587.950	4.594.980
14	588.360	4.595.270
15	588.770	4.595.560
16	589.180	4.595.850
17	589.590	4.596.140
18	590.000	4.596.430
19	588.875	4.594.530
20	589.285	4.594.820
21	589.695	4.595.110
22	590.105	4.595.400
23	590.515	4.595.690
24	590.925	4.595.980
25	589.800	4.594.080
26	590.210	4.594.370
27	590.620	4.594.660
28	591.030	4.594.950
29	591.440	4.595.240
30	591.850	4.595.530
31	590.725	4.593.630
32	591.135	4.593.920
33	591.545	4.594.210
34	591.955	4.594.500
35	592.365	4.594.790
36	592.775	4.595.080
37	591.650	4.593.180
38	592.060	4.593.470
39	592.470	4.593.760
40	592.880	4.594.050
41	593.290	4.594.340
42	593.700	4.594.630
43	592.575	4.592.730
44	593.395	4.593.310
45	593.805	4.593.600
46	594.215	4.593.890
47	594.625	4.594.180
48	593.500	4.592.280
49	594.320	4.592.860
50	594.730	4.593.150

AG	X	Y
51	595.140	4.593.440
52	595.550	4.593.730
53	594.425	4.591.830
54	594.835	4.592.120
55	595.245	4.592.410
56	595.655	4.592.700
57	596.065	4.592.990
58	596.475	4.593.280
59	595.350	4.591.380
60	595.760	4.591.670
61	596.170	4.591.960
62	596.580	4.592.250
63	596.990	4.592.540
64	597.400	4.592.830
65	596.275	4.590.930
66	596.685	4.591.220
67	597.095	4.591.510
68	597.505	4.591.800
69	597.915	4.592.090
70	598.325	4.592.380
71	597.200	4.590.480
72	597.610	4.590.770
73	598.020	4.591.060
74	598.430	4.591.350
75	598.840	4.591.640
76	599.250	4.591.930
77	598.125	4.590.030
78	598.535	4.590.320
79	598.945	4.590.610
80	599.355	4.590.900
81	599.765	4.591.190
82	600.175	4.591.480
83	599.050	4.589.580
84	599.460	4.589.870
85	599.870	4.590.160
86	600.280	4.590.450
87	600.690	4.590.740
88	601.100	4.591.030
89	599.975	4.589.130
90	600.385	4.589.420
91	600.795	4.589.710
92	601.205	4.590.000
93	601.615	4.590.290
94	602.025	4.590.580
95	600.900	4.588.680
96	601.310	4.588.970
97	601.720	4.589.260
98	602.130	4.589.550
99	602.540	4.589.840
100	602.950	4.590.130

Posizione Stazione elettrica in mare

	X	Y
Stazione	593.438	4.592.785

Tabella 2

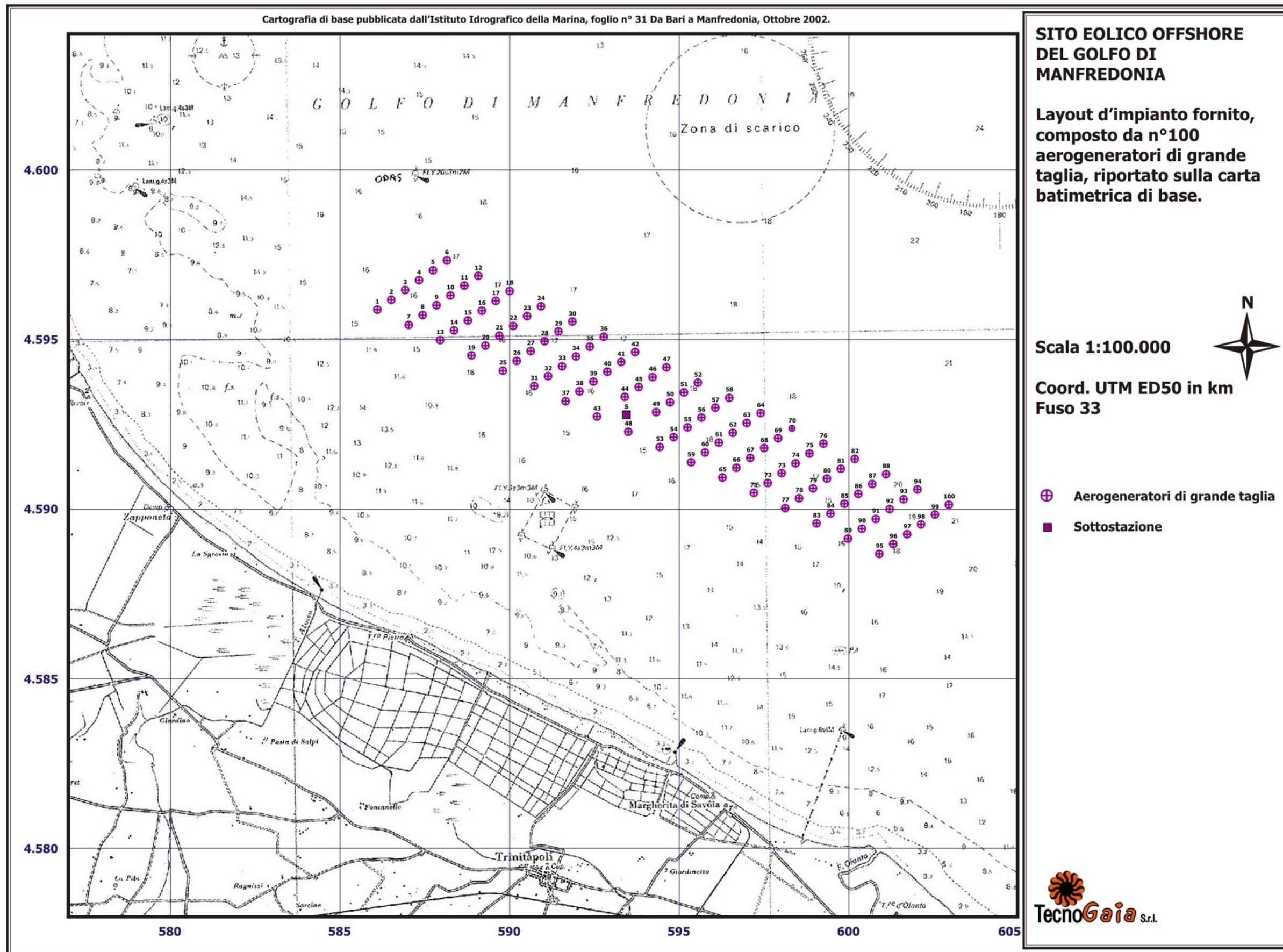
**Layout d'impianto fornito composto da n° 100 posizioni per aerogeneratori di grande taglia
 Coordinate geografiche sessagesimali Roma40 (origine longitudinali Greenwich)**

AG	X	Y	AG	X	Y
1	16,015146	41,302712	51	16,081996	41,290433
2	16,020929	41,303636	52	16,083780	41,291355
3	16,022713	41,304560	53	16,074823	41,281244
4	16,024496	41,305484	54	16,080606	41,282166
5	16,030280	41,310408	55	16,082390	41,283089
6	16,032064	41,311332	56	16,084174	41,284012
7	16,023112	41,301217	57	16,085958	41,284934
8	16,024895	41,302141	58	16,091742	41,285856
9	16,030679	41,303065	59	16,082784	41,275745
10	16,032462	41,303989	60	16,084568	41,280668
11	16,034246	41,304913	61	16,090352	41,281590
12	16,040030	41,305836	62	16,092135	41,282513
13	16,031078	41,295721	63	16,093920	41,283435
14	16,032861	41,300645	64	16,095704	41,284357
15	16,034644	41,301569	65	16,090745	41,274247
16	16,040428	41,302493	66	16,092529	41,275169
17	16,042212	41,303417	67	16,094313	41,280091
18	16,043996	41,304340	68	16,100097	41,281014
19	16,035043	41,294226	69	16,101881	41,281936
20	16,040826	41,295150	70	16,103665	41,282858
21	16,042610	41,300073	71	16,094706	41,272748
22	16,044393	41,300997	72	16,100489	41,273670
23	16,050177	41,301920	73	16,102273	41,274592
24	16,051961	41,302844	74	16,104057	41,275514
25	16,043007	41,292730	75	16,105841	41,280436
26	16,044791	41,293653	76	16,111626	41,281358
27	16,050574	41,294577	77	16,102666	41,271248
28	16,052358	41,295500	78	16,104449	41,272170
29	16,054142	41,300424	79	16,110233	41,273092
30	16,055926	41,301347	80	16,112017	41,274014
31	16,050971	41,291233	81	16,113801	41,274936
32	16,052755	41,292157	82	16,115586	41,275857
33	16,054538	41,293080	83	16,110625	41,265748
34	16,060322	41,294003	84	16,112409	41,270670
35	16,062106	41,294926	85	16,114193	41,271592
36	16,063890	41,295849	86	16,115977	41,272514
37	16,054935	41,285736	87	16,121761	41,273435
38	16,060718	41,290660	88	16,123545	41,274357
39	16,062502	41,291583	89	16,114584	41,264248
40	16,064286	41,292506	90	16,120368	41,265170
41	16,070070	41,293429	91	16,122152	41,270091
42	16,071854	41,294352	92	16,123936	41,271013
43	16,062898	41,284239	93	16,125720	41,271934
44	16,070465	41,290085	94	16,131505	41,272856
45	16,072249	41,291008	95	16,122542	41,262747
46	16,074033	41,291931	96	16,124326	41,263669
47	16,075817	41,292854	97	16,130110	41,264590
48	16,070860	41,282742	98	16,131894	41,265512
49	16,074428	41,284587	99	16,133679	41,270433
50	16,080212	41,285510	100	16,135463	41,271354

Posizione Stazione elettrica in mare

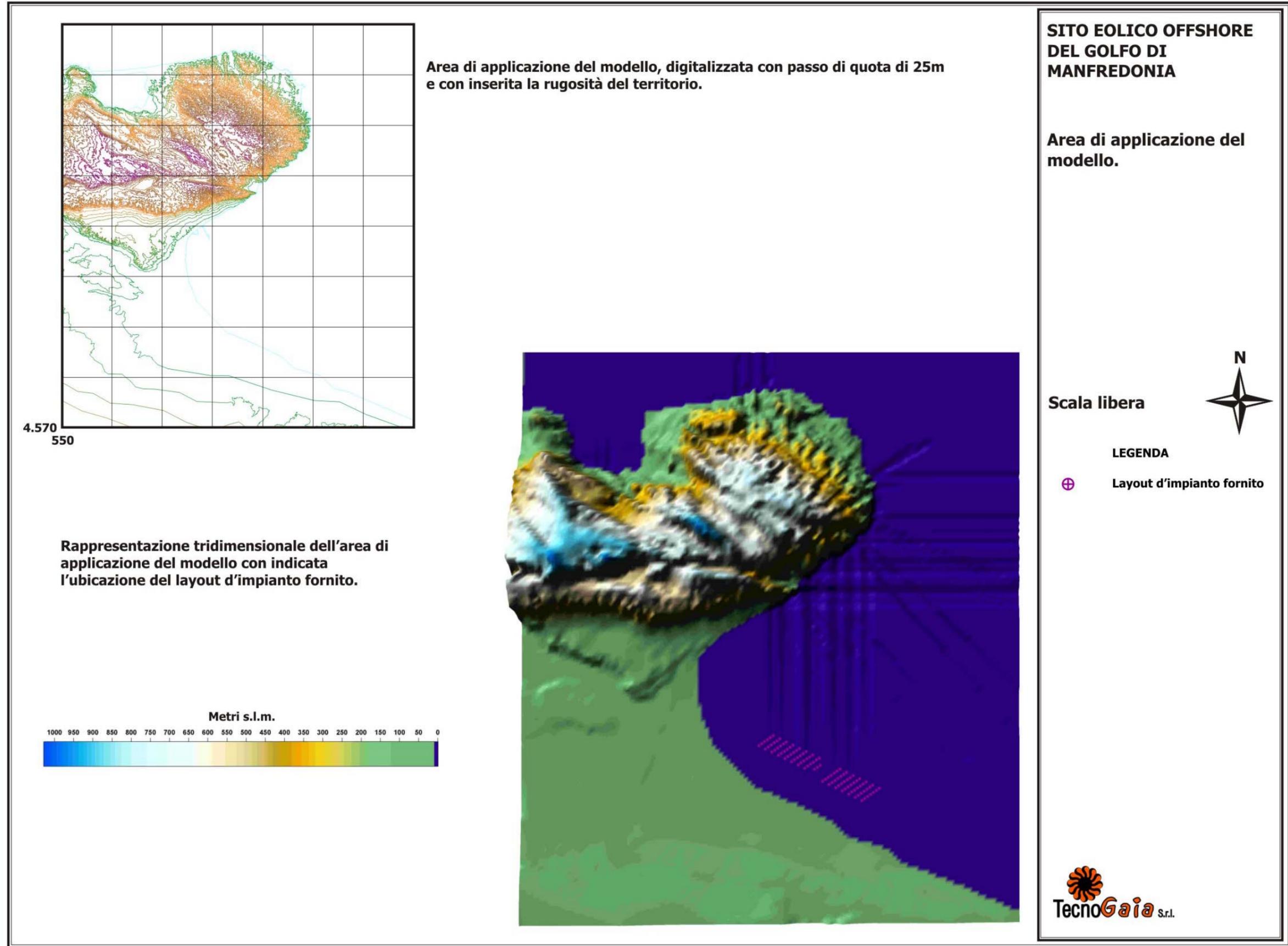
	X	Y
Stazione	16,070621	41,284381

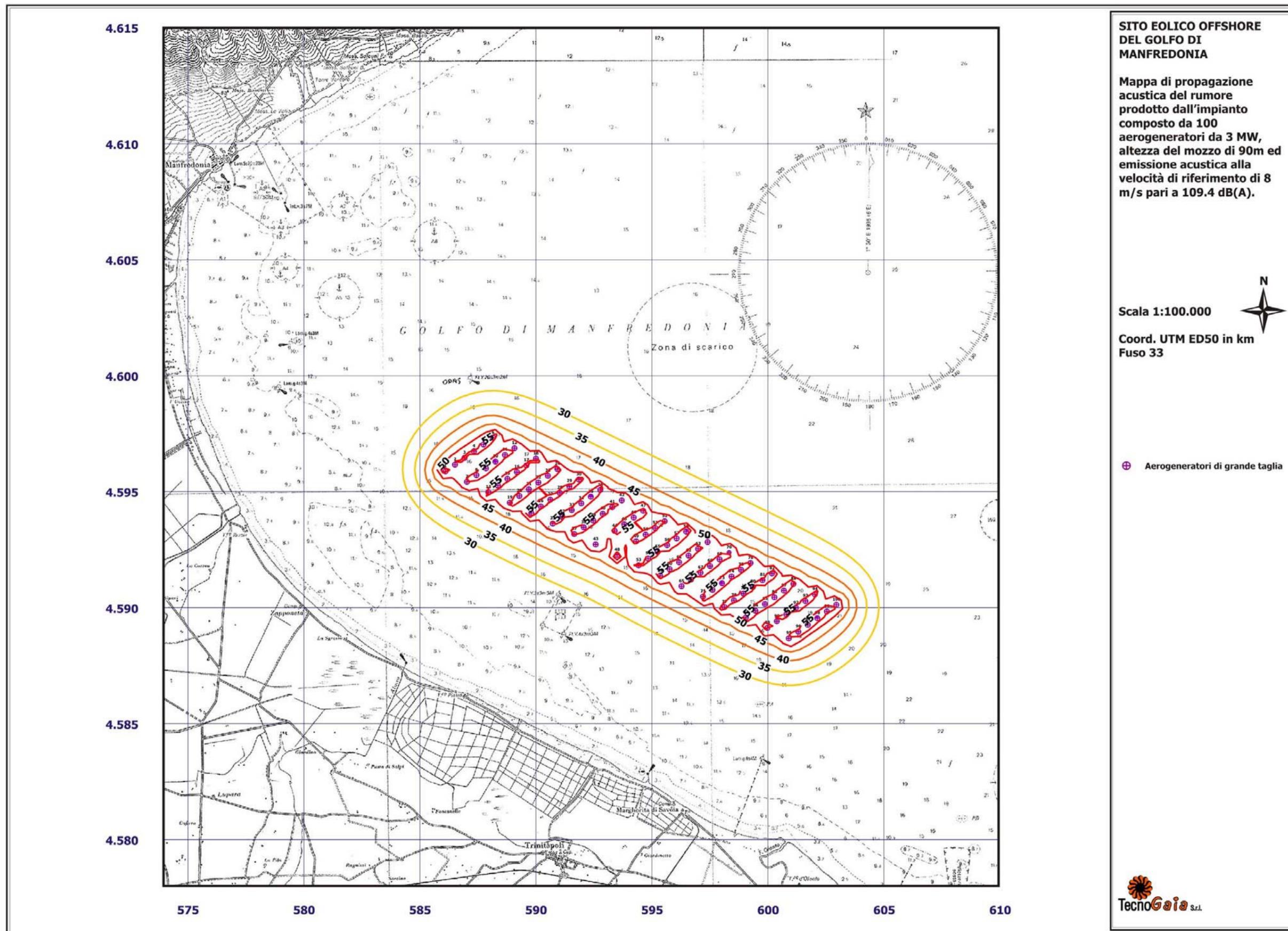
Tavole.



Rel. TG45/2007-VPE Rif.: Vs. Ordine n° POA7001691 del 30/03/2007

Tavola 1





Rel. TG46/2007-VPE Rif.: Vs. Ordine n° POA7001691 del 30/03/2007

Tavola 3