Rif – SEO-PR003-07 - RT - AK

Data: 24/09/07	**Versione:** 00	**Modifiche:** Versione Originale

File: PR003-07 - CENTRALE EOLICA T.S.GENNARO _Allegato K.doc

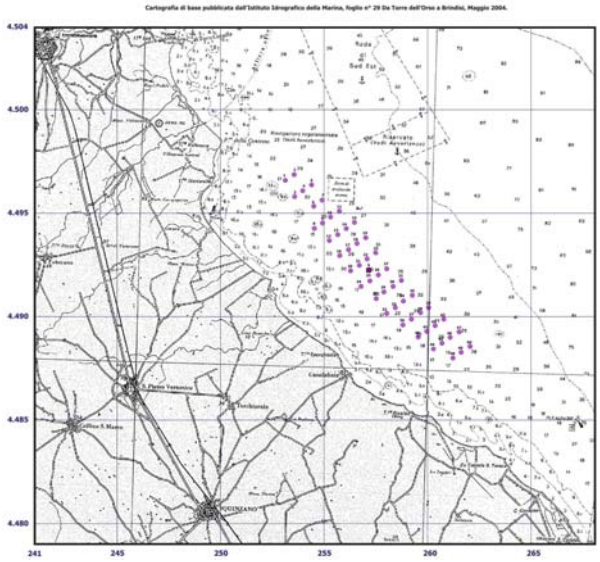
Redatto da:	**Verificato da:**	**Approvato da:**
Nell Franchi	Michele Cingotti	Davide Trevisani

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

Opera: *"CENTRALE EOLICA OFF-SHORE T.S.GENNARO (BRINDISI)I"*.

Capitaneria di Porto di Brindisi (BR)

Oggetto: Valutazione preliminare di impatto acustico.



Progettista:

TecnoGaia S.r.L

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	24/09/2007	13	Versione Originale

Indice della Relazione.

1 Premessa……..……..…….. pag. 3

2 Valutazione preliminare di impatto acustico..…….. pag. 4
2.1 Modello di calcolo…….…… pag. 5
2.2 Parametri di calcolo……..…. pag. 5
2.3 Risultati ottenuti……..…. pag. 6

3 Lista degli allegati ……..……..……. pag. 7

Tabelle…….. pag. 8

Tavole…… pag. 10

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 prossimità delle coste della Puglia.

L'impianto sarà ubicato a Nord Est di Casalabate, precisamente al largo del tratto di costa compreso tra Punta della Contessa e Torre Rinalda.

Il layout d'impianto, che è stato fornito dalla stessa TREVI Energy SpA, è composto da n°50 posizioni per aerogeneratori di grande taglia (vedi **Tabella 1**, 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 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 6500 km^2, precisamente un rettangolo di 100x65 km. La mappa è stata derivata della 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 Torre S.Gennaro (Brindisi)***
Documentazione tecnica Illustrativa aerogeneratori Vestas V90 3.0 MW.
Rif. **SEO-PR003-07 – RT - AE**
Autore: Vestas Wind Systems AS
Versione: 00

Tabelle.

Tabella 1

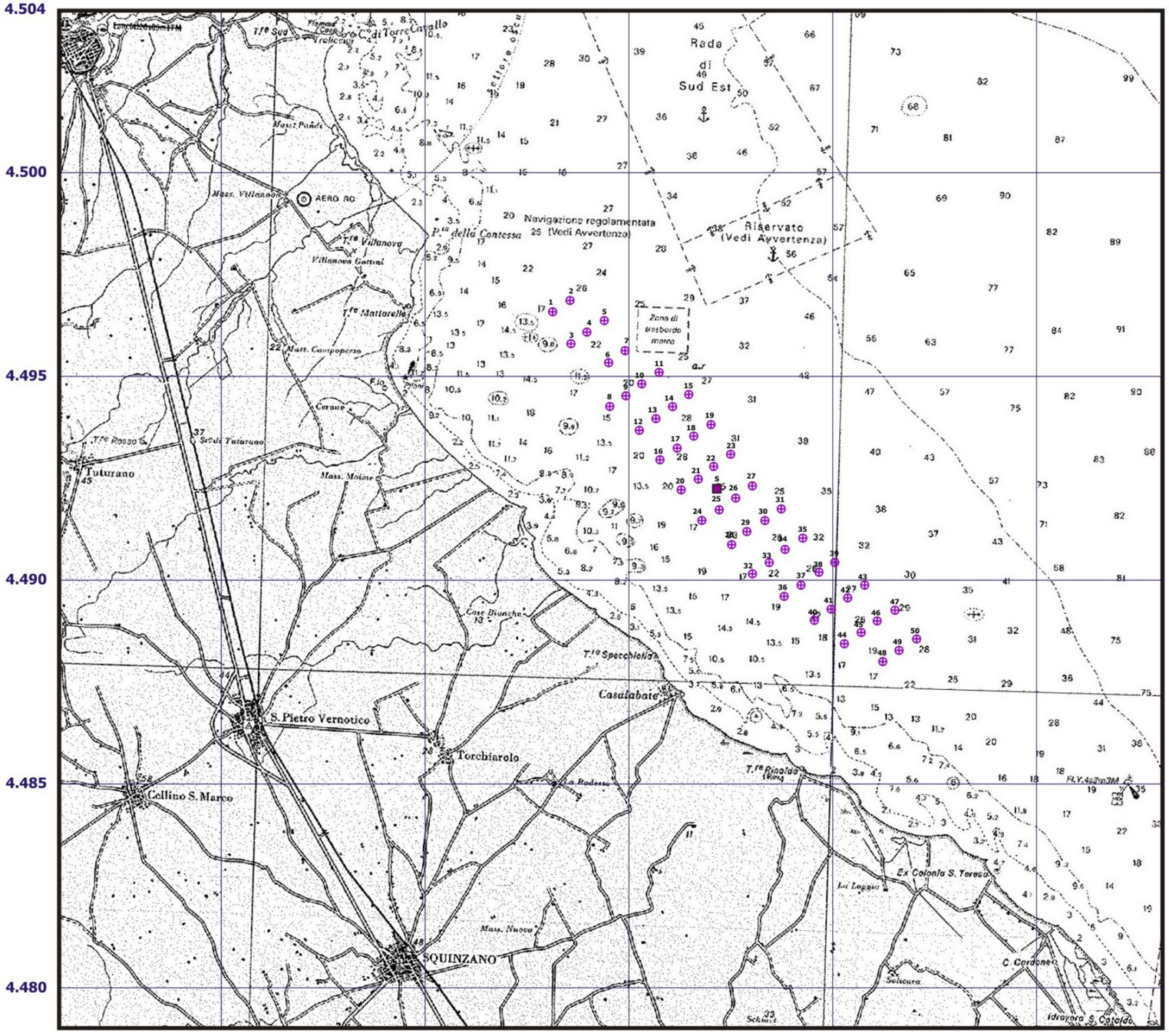
Layout d'impianto fornito composto da n° 50 posizioni per aerogeneratori di grande taglia

Coordinate metriche UTM ED50 Fuso 34

AG	X	Y
1	253.133	4.496.591
2	253.551	4.496.866
3	253.579	4.495.809
4	253.969	4.496.084
5	254.401	4.496.379
6	254.511	4.495.336
7	254.909	4.495.631
8	254.532	4.494.266
9	254.929	4.494.534
10	255.313	4.494.822
11	255.745	4.495.096
12	255.258	4.493.683
13	255.670	4.493.964
14	256.067	4.494.252
15	256.472	4.494.554
16	255.772	4.492.956
17	256.191	4.493.244
18	256.595	4.493.546
19	257.020	4.493.827
20	256.287	4.492.222
21	256.705	4.492.483
22	257.082	4.492.791
23	257.493	4.493.086
24	256.794	4.491.468
25	257.212	4.491.722
26	257.623	4.492.016
27	258.028	4.492.311
28	257.527	4.490.878
29	257.891	4.491.193
30	258.336	4.491.454
31	258.741	4.491.749
32	258.028	4.490.158
33	258.439	4.490.432
34	258.830	4.490.754
35	259.262	4.491.022
36	258.809	4.489.602
37	259.214	4.489.870
38	259.660	4.490.199
39	260.050	4.490.432
40	259.543	4.489.012
41	259.954	4.489.294
42	260.366	4.489.561
43	260.777	4.489.870
44	260.290	4.488.436
45	260.688	4.488.711
46	261.079	4.488.992
47	261.517	4.489.266
48	261.229	4.488.004
49	261.620	4.488.272
50	262.059	4.488.560

Tavole.

Cartografia di base pubblicata dall'Istituto Idrografico della Marina, foglio n° 29 Da Torre dell'Orso a Brindisi, Maggio 2004.



SITO EOLICO OFFSHORE PUNTA DELLA CONTESSA

Layout d'impianto fornito, composto da n°50 aerogeneratori di grande taglia, riportato sulla carta batimetrica di base.

N

Scala 1:100.000

Coord. UTM ED50 in km
Fuso 34

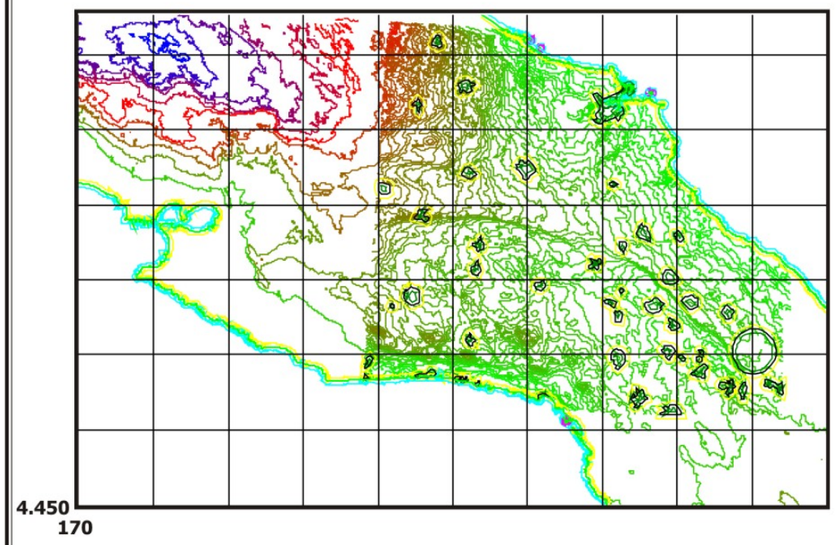
⊕ **Aerogeneratori di grande taglia**

■ **Sottostazione**

TecnoGaia S.r.l.

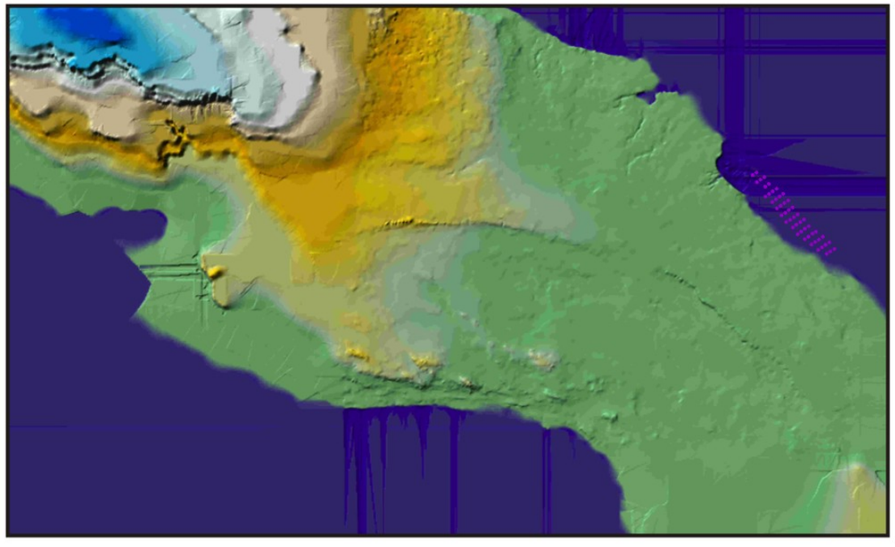
Rel.TG65/2007-VPE Rif.: Vs. Ordine n° POA7001691 del 30/03/2007

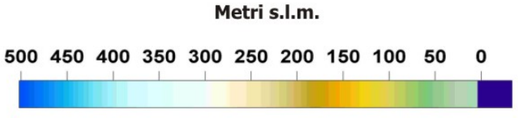
Tavola 1



Area di applicazione del modello, digitalizzata con passo di quota di 25m e con inserita la rugosità del territorio.

Rappresentazione tridimensionale dell'area di applicazione del modello con indicata l'ubicazione del layout d'impianto fornito.





SITO EOLICO OFFSHORE PUNTA DELLA CONTESSA

Area di applicazione del modello.

Scala libera

N

LEGENDA

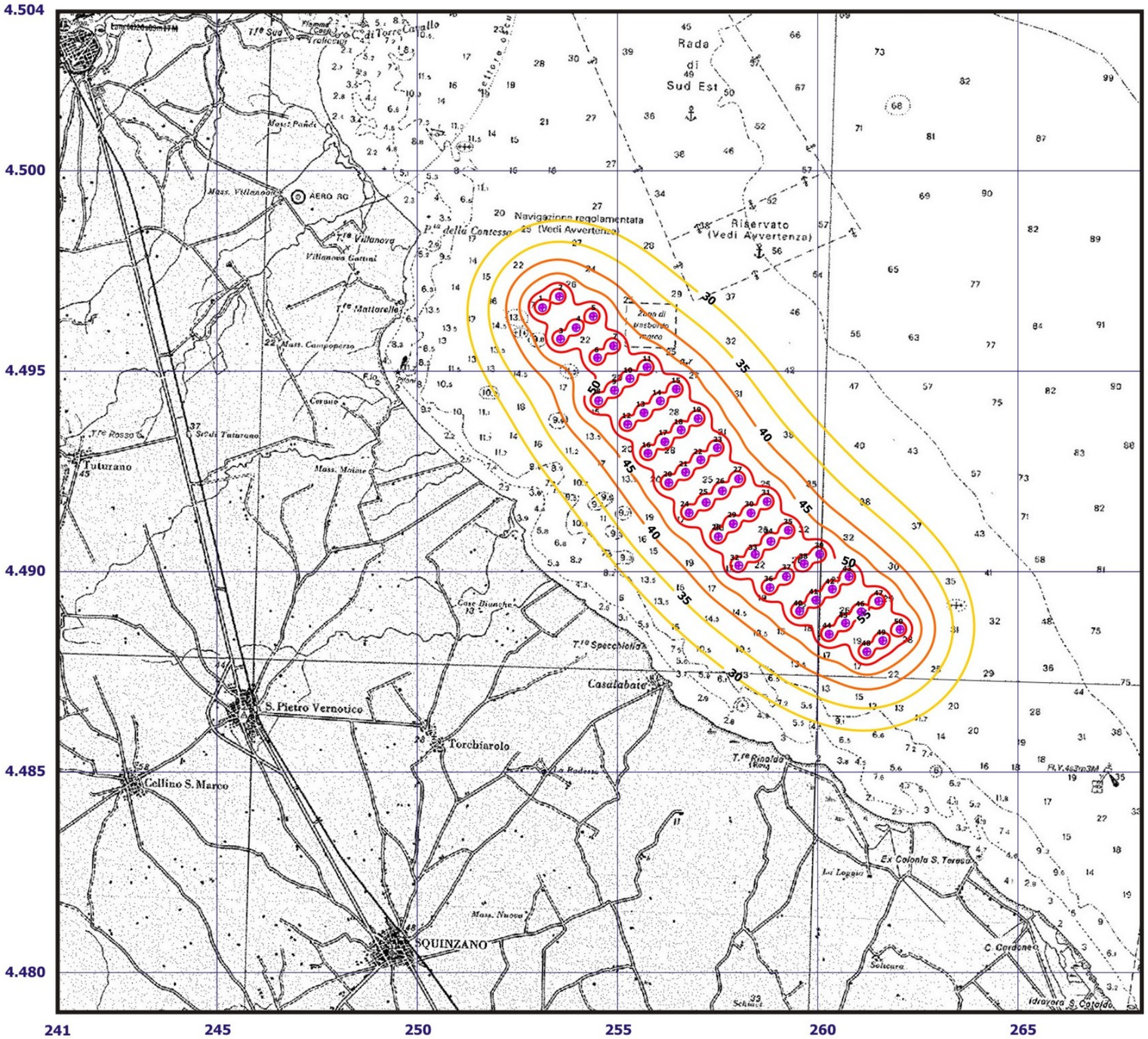
⊕ **Layout d'impianto fornito**

TecnoGaia S.r.l.

Rel. TG66/2007-VPE Rif.: Vs. Ordine n° POA7001691 del 30/03/2007

Tavola 2

Cartografia di base pubblicata dall'Istituto Idrografico della Marina, foglio n° 29 Da Torre dell'Orso a Brindisi, Maggio 2004.



SITO EOLICO OFFSHORE PUNTA DELLA CONTESSA

Mappa di propagazione acustica del rumore prodotto dall'impianto composto da 50 aerogeneratori da 3MW, altezza del mozzo di 90m ed emissione acustica alla velocità di riferimento di 8 m/s pari a 109.4 dB (A).

Scala 1:100.000

N

Coord. UTM ED50 in km
Fuso 34

⊕ **Aerogeneratori di grande taglia**

TecnoGaia S.r.l.

Rel.TG66/2007-VPE Rif.: Vs. Ordine n° POA7001691 del 30/03/2007

Tavola 3