



COMUNE DI TROIA

PROVINCIA DI FOGGIA



COMUNE DI ORSARA DI PUGLIA

PROVINCIA DI FOGGIA

Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 6 aerogeneratori con potenza di 36 MW e opere di connessione alla RTN, sito nei comuni di Troia (FG) e Orsara di Puglia (FG), in località "Cancarro"

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione sull'impatto acustico

COD. ID.				
Livello prog.	Tipo documentazione	N. elaborato	Data	Scala
PD	Definitiva	4.2.6.3	07/2022	

Nome file	
-----------	--

REVISIONI					
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	LUGLIO 2022	PRIMA EMISSIONE	SCARAMUZZI	MAGNOTTA	MAGNOTTA

COMMITTENTE:



Italgen S.p.A

Via Kennedy,37
24020 Villa di Serio (BG), Italia
P.IVA 02605580162

PROGETTAZIONE:



MAXIMA INGEGNERIA S.R.L.

via Marco Partipilo n.48 - 70124 BARI
pec: gpsd@pec.it
P.IVA: 06948690729

INDICE

1. Premessa.....	3
2. Quadro normativo	4
2.1. Valutazione dei Livelli di Rumore di Immissione (L. 447/95, art. 2 comma 3).....	6
2.2. Normativa Tecnica Specifica	7
3. Descrizione del progetto ed inquadramento	8
3.1. Schede tecniche delle sorgenti	12
4. Inquadramento territoriale ed acustico.....	13
5. Analisi delle sorgenti in progetto.....	15
5.1. Meccanismi di generazione del rumore delle turbine eoliche	15
5.2. <u>Norma ISO 9613-2</u>	18
6. Valutazione dell'inquinamento acustico nella fase di esercizio	20
6.1. Metodologia di studio Ante Operam	20
6.2. Scelta dei Ricettori.....	20
6.3. Modellazione del Rumore Post Operam	24
7. Descrizione dell'area di studio e del monitoraggio acustico ante operam	24
7.1. Strumentazione utilizzata per le Misure Acustiche	25
7.2. Metodologia di misura e valutazione.....	26
7.3. Risultati delle Misure.....	27
8. Previsione di impatto acustico nello stato post opera.....	28
9. Valutazione delle emissioni acustiche	29
9.1. Metodologia di simulazione	31
10. Conclusioni.....	34

INDICE TABELLE E FIGURE

Tabella 1: Suddivisione del territorio in classi acustiche.....	5
Tabella 2: Limiti acustici per ogni classe di destinazione (Tab. C -D.P.C.M.14.11.97).....	5
Tabella 3: DPCM 14/11/97 - Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A).....	6
Tabella 4: Limiti di accettabilità art. 6 D.P.C.M. 1/03/1991	7
Tabella 5: coordinate aerogeneratori	8
Tabella 6: Dati tecnici torre eolica.....	9
Tabella 7: Dati tecnici rotore	11
Tabella 8: Dati tecnici generatore	11
Tabella 9	12
Tabella 10	14
Tabella 11: Recettori sensibili scelti-punti di misura.....	23
Tabella 13: strumenti di misura	26
Tabella 13: Rilievi nel periodo di riferimento diurno	27
Tabella 14: Rilievi nel periodo di riferimento notturno	27
Tabella 15: Valori limite assoluti di immissione del Leq(A).....	34
Figura 1: Inquadramento su ortofoto del Parco eolico.....	13
Figura 2.....	17
Figura 3: Inquadramento territoriale su ortofoto (fonte google)	21

ALLEGATO

1. REPORT DELLE MISURE FONIMETRICHE AI RICETTORI
2. CERTIFICATI DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA E ISCRIZIONE ELENCO ENTECA
3. REPORT DI SIMULAZIONE WINDPRO PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO E NOTTURNO

1. Premessa

La sottoscritta, **ing. Sabrina SCARAMUZZI** – iscritta al n.7038 dell’Ordine degli Ingegneri della Provincia della Provincia di Bari, ed iscritta nell’elenco nazionale dei tecnici competenti di acustica ENTECA al numero progressivo 6459 - ha redatto il presente studio, secondo i criteri di cui all’art.11 della Legge Quadro sull’inquinamento acustico n°447 del 26/10/1995 e s.m.i, con il quale si intende valutare la compatibilità ambientale della parte del territorio dell’agro dei comuni di Troia e Orsara di Puglia in provincia di Foggia interessata dal ***progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica della potenza di 36MW costituito da n. 6 aerogeneratori delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili, proposto dalla società della ITALGEN S.p.A.*** con sede legale in Via Kennedy,37 -24020 Villa di Serio (BG).

Più in dettaglio, lo studio acustico si prefigge lo scopo di analizzare, in via previsionale, l’impatto acustico dell’installazione della variante del parco eolico sul territorio circostante, di verificarne la conformità ai disposti normativi previsti dai vigenti strumenti urbanistici ed acustici, e di indicare eventuali e conseguenti misure di prevenzione al fine di rendere compatibile l’impianto al territorio.

A tal fine, partendo dalle elaborazioni grafiche, si sono individuati i ricettori sensibili e si è proceduto:

- alle misure fonometriche sul territorio al fine di definire il clima acustico preesistente all’installazione dell’impianto;
- alla previsione acustica del livello sonoro immesso dal parco eolico nelle stesse aree,
- al confronto tra misure eseguite ante operam, valori previsionali del rumore atteso, e limiti di legge.

Qualora fosse necessario, si indicheranno gli interventi di mitigazione acustica.

2. Quadro normativo

In Italia sono da alcuni anni operanti specifici provvedimenti legislativi destinati ad affrontare il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno. La disciplina in materia di lotta contro il rumore precedentemente al 1991 era affidata ad una serie eterogenea di norme a carattere generale (art. 844 del Codice Civile, art. 659 del Codice Penale, art. 66 del Testo Unico Leggi di Pubblica Sicurezza), che tuttavia non erano accompagnate da una normativa tecnica che consentisse di applicare le prescrizioni stesse.

Con il DPCM 1 Marzo 1991 il Ministero dell'Ambiente, in virtù delle competenze generali in materia di inquinamento acustico assegnategli dalla Legge 249/1986, di concerto con il Ministero della Sanità, ha promulgato una Legge che disciplina i rumori e sottopone a controllo l'inquinamento acustico, in attuazione del DPR 616/1977 e della Legge 833/1978.

Attualmente è necessario fare riferimento al DPCM 1/3/91, alla Legge Quadro sul rumore del 26/10/95 n° 447, al DPCM 14/11/97, al D.M. 16/3/1998 sulle tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico, al DPR del 18/11/98 n° 459 sul rumore prodotto dalle infrastrutture ferroviarie.

Il Quadro Normativo di riferimento è sintetizzato di seguito.

- **DPCM 10 agosto 1988, n. 377** *“Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all’art.6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, recante l’istituzione del Ministero dell’ambiente e norme in materia di danno ambientale”;*
- **DPCM 27 dicembre 1988** *“ Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all’art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell’art. 3 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988, n. 377”*, attinenti allo studio di impatto ambientale provocato dalle opere che devono essere realizzate e alla caratterizzazione della qualità dell’ambiente in relazione alle modifiche da queste prodotte;
- **DPCM 1 marzo 1991** *“Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi, e nell’ambiente esterno”* per quanto concerne i limiti di accettabilità dei livelli sonori;
- **Legge 26 Ottobre 1995, n. 447** *“Legge quadro sull’inquinamento acustico”*, per quanto riguarda i principi fondamentali in materia di tutela dell’ambiente esterno e dell’ambiente abitativo dall’inquinamento acustico;
- **D.P.C.M. 14 Novembre 1997** *“Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;*

- **D.M. 16 marzo 1998** "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" quest'ultimo fissa i criteri del monitoraggio acustico.
- **D.P.R. 18/11/98 n° 459** - "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario"
- **D.M. Ambiente 29/11/00** - "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore"

Nel D.P.C.M. 14/11/1997 e s.m.i. sono indicati la suddivisione in classi del territorio comunale secondo le definizioni del DPCM 1 marzo 1991 e i valori limiti di rumorosità di seguito riportati rispettivamente nelle Tabella 1 e 2.

classe I , aree particolarmente protette: aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione, comprendenti le aree ospedaliere, le aree scolastiche, le aree destinate al riposo e allo svago, le aree residenziali rurali, le aree di particolare interesse urbanistico, le aree di parco;
classe II , aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali;
classe III , aree di tipo misto: aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;
classe IV , aree di intensa attività umana: aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali, artigianali e uffici; aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, aree portuali, aree con limitata presenza di piccole industrie;
classe V , aree prevalentemente industriali: aree miste interessate prevalentemente da attività industriali, con presenza anche di insediamenti abitativi e attività di servizi;
classe VI , aree esclusivamente industriali: aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella 1: Suddivisione del territorio in classi acustiche

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	LEQ [dB(A)] PERIODO DIURNO	LEQ [dB(A)] PERIODO NOTTURNO
I. aree particolarmente protette	50	40
II. aree prevalentemente residenziali	55	45
III. aree di tipo misto	60	50
IV. aree di intensa attività umana	65	55
V. aree prevalentemente industriali	70	60
VI. aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 2: Limiti acustici per ogni classe di destinazione (Tab. C -D.P.C.M.14.11.97)

2.1. Valutazione dei Livelli di Rumore di Immissione (L. 447/95, art. 2 comma 3)

Valutazione del livello di rumore rilevato all'esterno in Comuni provvisti di piano di zonizzazione acustica.

Per i rumori rilevati *all'esterno* si fa il confronto con i limiti assoluti della tabella C del D.P.C.M. 14/11/97.

- Si identifica il limite prescritto dalla tabella C del decreto 14/11/97 per la classe di destinazione di uso del territorio cui appartiene il sito in esame.

- Si misura il livello continuo equivalente $L_{Aeq,TR}$ (rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti riferito al tempo di riferimento (T_R), e lo si *confronta con i limiti di legge*.

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	LEQ [dB(A)] PERIODO DIURNO	LEQ [dB(A)] PERIODO NOTTURNO
I. aree particolarmente protette	50	40
II. aree prevalentemente residenziali	55	45
III. aree di tipo misto	60	50
IV. aree di intensa attività umana	65	55
V. aree prevalentemente industriali	70	60
VI. aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 3: DPCM 14/11/97 - Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A)

Valutazione del livello di rumore rilevato all'esterno in Comuni sprovvisti di piano di zonizzazione acustica.

In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla tabella su indicata, si applicano per tutte le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di accettabilità:

ZONIZZAZIONE	LIMITE DIURNO Leq in dB(A)	LIMITE NOTTURNO Leq in dB(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68)	65	55

Zona B (D.M. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 4: Limiti di accettabilità art. 6 D.P.C.M. 1/03/1991

2.2. Normativa Tecnica Specifica

Con riferimento alle disposizioni del Decreto 10.09.2010 “Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da Fonti rinnovabili” - Allegato 4: Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e territorio – pt. 6: interferenze sonore e elettromagnetiche:

..omissis

“6. INTERFERENZE SONORE ED ELETTROMAGNETICHE

6.1. Analisi delle sorgenti sonore

Il rumore emesso dagli impianti eolici deriva dalla interazione della vena fluida con le pale del rotore in movimento e dipende dalla tecnologia adottata per le pale e dai materiali isolanti utilizzati.

La distanza più opportuna tra i potenziali corpi ricettori ed il parco eolico dipende dalla topografia locale, dal rumore di fondo esistente, nonché dalla taglia del progetto da realizzare. Anche se studi hanno dimostrato che a poche centinaia di metri il rumore emesso dalle turbine eoliche è sostanzialmente poco distinguibile dal rumore di fondo e che all'aumentare del vento si incrementa anche il rumore di fondo, mascherando così quello emesso dalle macchine, risulta comunque opportuno effettuare rilevamenti fonometrici al fine di verificare l'osservanza dei limiti indicati nel D.P.C.M. del 14.11.1997 e il rispetto di quanto previsto dalla zonizzazione acustica comunale ai sensi della L.447/95 con particolare riferimento ai ricettori sensibili. E' opportuno eseguire i rilevamenti prima della realizzazione dell'impianto per accertare il livello di rumore di fondo e, successivamente, effettuare una previsione dell'alterazione del clima acustico prodotta dall'impianto, anche al fine di adottare possibili misure di mitigazione dell'impatto sonoro, dirette o indirette, qualora siano riscontrati livelli di rumorosità ambientale non compatibili con la zonizzazione acustica comunale, con particolare riferimento ai ricettori sensibili.”

Pertanto, la valutazione preventiva di impatto acustico come più volte detto ha lo scopo di evidenziare gli effetti della attività umana sull'ambiente e di individuare le misure atte a prevenire gli impatti negativi prima che questi si verifichino, pertanto rappresenta uno strumento di controllo preventivo e globale degli effetti indotti sull'ambiente dalle opere umane.

3. Descrizione del progetto ed inquadramento

L'attuale progetto della ITALGEN S.p.A. prevede la realizzazione di un parco eolico costituito da 6 aerogeneratori con altezza al mozzo pari a 115 metri e diametro del rotore pari a 170m con potenza unitaria 6MW nel comune di Troia e Orsara di Puglia in provincia di Foggia.

WTG	E	N
WTG01	521850.75	4575926.55
WTG02	521339.11	4575882.86
WTG03	520878.51	4575452.99
WTG04	520453.85	4575181.39
WTG05	520927.31	4573869.89
WTG06	521316.76	4574727.76

Tabella 5: coordinate aerogeneratori

L'aerogeneratore converte in energia elettrica l'energia cinetica associata al vento. Questa energia è utilizzata per mettere in rotazione attorno ad un asse orizzontale le pale dell'aerogeneratore, collegate tramite il mozzo al generatore elettrico e quindi alla navicella. Quest'ultima è montata sulla sommità della torre, con possibilità di rotazione su 360 gradi su di un asse verticale, per orientarsi al vento.

L'energia elettrica prodotta in Bassa Tensione (BT) dal generatore di ciascuna macchina è trasferita, tramite cavi elettrici che scendono alla base della torre, dove sono alloggiati i quadri elettrici, mentre il trasformatore per la conversione dell'energia elettrica da Bassa Tensione (380-690 V) al valore della Media Tensione (30 kV) si trova nella navicella.

L'energia elettrica prodotta è poi raccolta e convogliata tramite un cavidotto interrato ed immessa nella rete di Trasmissione Nazionale.

Si tratta di macchine ad asse del rotore orizzontale, in cui il sostegno (torre) porta alla sua sommità la navicella, costituita da un basamento e da un involucro esterno. All'interno di essa sono contenuti il generatore elettrico e tutti i principali componenti elettromeccanici di comando e controllo.

Il generatore è costituito da un anello esterno, detto statore, e da uno interno rotante, detto rotore, che è direttamente collegato al rotore tripala. L'elemento di connessione tra rotore elettrico ed eolico è il mozzo in ghisa sferoidale, su cui sono innestate le tre pale in vetroresina ed i loro sistemi di azionamento per l'orientamento del passo.

La navicella è in grado di ruotare allo scopo di mantenere l'asse della macchina sempre parallelo alla direzione del vento mediante sei azionamenti elettromeccanici di imbardata. Opportuni cavi convogliano l'energia alla base della torre, agli armadi di potenza di conversione e di controllo l'energia elettrica prodotta e trasmettono i segnali necessari per il funzionamento.

Esternamente, ai piedi della torre, è posizionata la Cabina di Macchina, per il sezionamento elettrico e la trasformazione dell'energia da Bassa Tensione a Media Tensione.

Le caratteristiche principali dell'aerogeneratore da impiegare per la costruzione del parco eolico sono di seguito indicate:

Dati principali:

Altezza del mozzo	115m
Diametro	170m
Potenza nominale	6MW
Tipologia della torre	Torre d'acciaio conica
Velocità del vento di accensione	3 m/s
Velocità del vento di spegnimento	11m/s
Orientamento al vento	Attivo, elettrico
Classe di vento	IA secondo IEC 61400-1

Tabella 6: Dati tecnici torre eolica

La tipologia del sistema costruttivo/tecnologico può essere così descritta:

- 1. Torre:** La torre è costituita da un cilindro in acciaio con altezza 115m, formato da più conci da montare in sito, fino a raggiungere l'altezza voluta. All'interno del tubolare saranno inserite la scala di accesso alla navicella ed il cavedio in cui corrono i cavi elettrici necessari al vettoriamento dell'energia. Alla base della torre, sarà ubicata una porta d'accesso che consentirà l'accesso all'interno, dove, nello spazio utile della base, sarà ubicato il quadro di controllo che, oltre a consentire il controllo da terra di tutte le apparecchiature della navicella, conterrà l'interfaccia necessaria per il controllo remoto dell'intero processo tecnologico.
- 2. Navicella:** La navicella è costituita da un involucro in vetroresina e contiene tutte le apparecchiature necessarie al funzionamento elettrico e meccanico dell'aerogeneratore. In particolare, contiene la turbina, azionata dalle eliche, che con un sistema di ingranaggi e riduttori oleodinamici trasmette il moto al generatore elettrico. Oltre ai dispositivi per la produzione, la navicella contiene anche i motori che consentono il controllo della posizione della navicella e delle eliche. La prima, infatti, può ruotare a 360° sul piano di appoggio navicella-torre, le seconde, invece, possono ruotare di 360° sul proprio asse longitudinale. L'energia prodotta dal generatore è convogliata mediante cavedio ricavato all'interno della torre, ad un trasformatore elettrico, posizionato nella cabina di macchina posta alla base della torre, che porta il valore della tensione a 30 kV, e di qui prosegue verso la sottostazione elettrica 30/150 kV.
- 3. Eliche:** Le eliche o pale sono realizzate in fibra di vetro (resina epossidica) con sistema parafulmini integrato, per assicurare leggerezza e per non creare fenomeni indotti di riflessione dei segnali ad alta frequenza che percorrono l'etere. Nel caso specifico la macchina adotta un sistema a tre eliche calettate attorno ad un mozzo, a sua volta fissato all'albero della turbina. Il diametro del sistema mozzo-eliche è di 170, sicuramente in funzione della scelta finale del tipo di macchina. Ciascuna pala è in grado di ruotare sul proprio asse longitudinale, in modo da assumere sempre il profilo migliore ai fini dell'impatto del vento. Per garantire la sicurezza durante il funzionamento, in tutti i casi in cui la ventosità rilevata è fuori dal range produttivo, le eliche sono portate in posizione a "bandiera", ovvero tale da offrire la minima superficie di esposizione al vento. In tali condizioni la macchina cessa di produrre energia e rimane in stand-by, fino al ripristino delle condizioni di vento accettabili.

Rotore	
Numero di pale	3
Diametro del rotore	170m
Superficie del rotore	22.698m ²
Velocità di rotazione	Da 3 a 11 m/s
Materiale pale	Fibra di vetro in resina epossidica
Sistema di controllo della potenza e del numero di giri	Controllo passo pala

Tabella 7: Dati tecnici rotore

- 4. Sottosistema elettrico:** Il generatore elettrico è un generatore sincrono con dispositivi elettronici per la gestione dei parametri di tensione, frequenza, così per l'immissione in rete.

Generatore	
Soluzione costruttiva	Generatore Asincrono
Tensione nominale	690 V
Classe di protezione	IP 55

Tabella 8: Dati tecnici generatore

- 5. Sottosistema di controllo:** Consiste in sistema a microprocessore che costantemente acquisisce dati dai sensori, sia riguardanti i vari componenti, sia relativi alla direzione ed alla velocità del vento. Su questi determina l'ottimizzazione della risposta del sistema al variare delle condizioni esterne o ad eventuali problemi di funzionamento. Le principali funzioni svolte dal controllo sono:

- inseguimento della direzione del vento tramite la rotazione della navicella (imbardata);
- monitoraggio della rete elettrica di connessione e delle condizioni operative della macchina;
- gestione dei parametri di funzionamento del sistema e dei relativi allarmi;
- gestione di avvio e arresto normali controllo dell'angolo pala;
- comando degli eventuali arresti di emergenza.

3.1. Schede tecniche delle sorgenti

La turbina eolica presa in esame per lo studio acustico previsionale ha proprietà di emissione acustica abbastanza complesse in virtù delle caratteristiche geometriche e dimensionali dei componenti. Tuttavia, tali sorgenti vengono in genere schematizzate come sorgenti puntiformi poste ad altezza del mozzo, con modelli di propagazione del suono emisferici.

Si riportano di seguito i valori emissivi certificati e garantiti dalla casa produttrice per una turbina di **potenza 6MW tipo SIEMENS GAMESA SG-6.0-170 (50Hz)** con velocità del vento indicata.

Il livello di potenza sonora dichiarato dalla casa costruttrice è variabile con la velocità del vento e si riporta di seguito le specifiche tecniche per le velocità del vento comprese tra 3 e 9 m/s a 10m di altezza.

SIEMENS SG-6.0	
WIND SPEED [m/s]	LW [dB(A)]
3	92.0
4	92.0
5	94.5
6	94.5
7	101.8
8	104.7
9	106.0
10	106.0
11	106.0
12	106.0
Up to cut-out	106.0

Tabella 9

Si allega nel report dei risultati il tracciamento su base IGM delle curve di isolivello (isofoniche) che esprimono la potenzialità delle sorgenti in oggetto al variare della velocità dichiarata.

4. Inquadramento territoriale ed acustico

Gli aerogeneratori dell'attuale progetto ricadono nei comuni di Orsara di Puglia e Troia.

Si evidenzia per completezza nella descrizione del clima acustico la presenza di impianti eolici funzionanti, essi si trovano nell'area del progetto e precisamente ricadenti nel territorio di Celle San Vito e Troia. L'emissione di ridotte torri in base alla vicinanza dai punti di rilievo saranno ricomprese nel rumore ante operam.

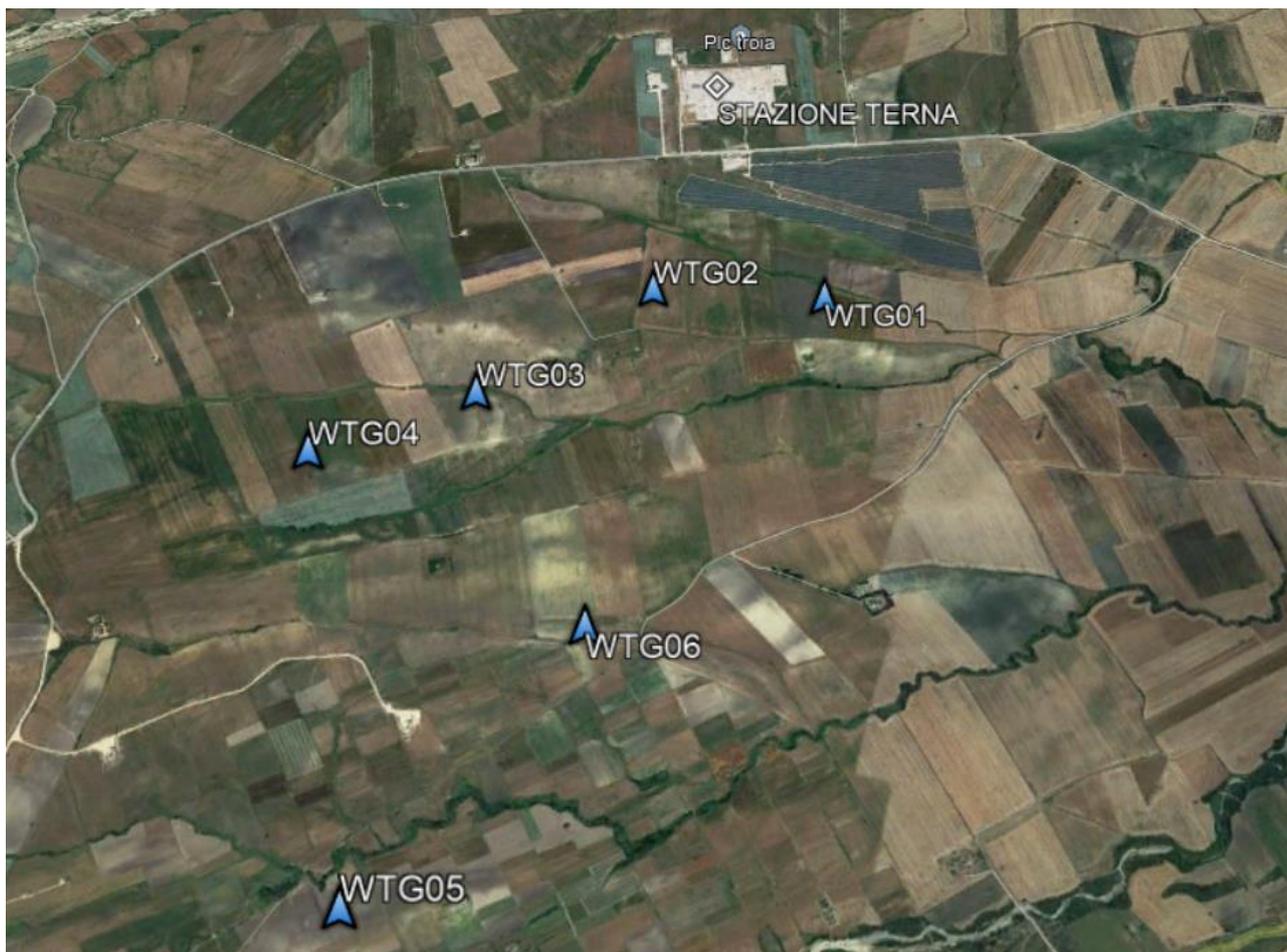


Figura 1: Inquadramento su ortofoto del Parco eolico

Mentre i comuni di Troia, Orsara di Puglia e Celle San Vito non sono dotati di un Piano di Classificazione Acustica del proprio territorio comunale ai sensi della legge quadro 447/95 e pertanto in assenza dell'adozione di un piano di classificazione acustica, vale quanto previsto dall'articolo applicano per le sorgenti sonore e i limiti di accettabilità di cui all'art. 6, Tabella 3-2, del DPCM 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", identificando quattro specifiche tipologie di zona.

Poiché l'area in cui ricade il parco è agricola, sarà ricompresa secondo la seguente tabella:

ZONIZZAZIONE	LIMITE DIURNO Leq in dB(A)	LIMITE NOTTURNO Leq in dB(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 10

I limiti di accettabilità, per i ricettori che ricadono in detti comuni, sono quelli relativi alla classe identificata con “tutto il territorio nazionale”.

5. Analisi delle sorgenti in progetto

Come indicato, le sorgenti in progetto sono rappresentate da n. 6 aerogeneratore della potenza unitaria di 6MW.

5.1. Meccanismi di generazione del rumore delle turbine eoliche

Per quanto riguarda il rumore prodotto dalle turbine eoliche, studi della BWEA (British Wind Energy Association - House of Lords Select Committee on the European Communities, 12th Report, Session 1998-99, Electricity from Renewables HL Paper 78) hanno mostrato che a distanza di qualche centinaia di metri questo è sostanzialmente poco distinguibile dal rumore di fondo; comunque, il vento che si insinua tra le pale del rotore produce un sottofondo che non è più quello naturale, tanto più avvertibile quanto il luogo prescelto è meno antropizzato e quindi molto silenzioso, soprattutto nel corso del periodo notturno.

Il rumore generato da una turbina eolica è dovuto a fenomeni aerodinamici, legati ai fenomeni di interazione tra il vento e le pale, e meccanici, legati ai fenomeni di attrito generati nel rotore e nel sistema di trasmissione del generatore.

Rumori di origine meccanica

I rumori di origine meccanica provengono dal movimento relativo dei componenti meccanici con conseguente reazione dinamica fra loro.

Essi sono causati quindi da:

1. Moltiplicatore di giri
2. Generatore
3. Azionamenti del meccanismo di imbardata (yaw control)
4. Ventilatori
5. Apparecchiature ausiliarie (per esempio, la parte idraulica).

Poiché il suono emesso è associato con la rotazione di materiale meccanico ed elettrico, esso tende ad essere di tipo tonale, anche se può avere una componente a banda larga.

Il mozzo, il rotore e la torre possono fungere da altoparlanti, trasmettendo ed irradiando la vibrazione. Il percorso di trasmissione del rumore può essere di tipo air-borne, nel caso sia direttamente propagato nell'aria dalla superficie o dalla parte interna del componente; oppure di tipo strutturale se è trasmesso lungo altri componenti strutturali prima che sia irradiato nell'aria.

Rumore aerodinamico

Il rumore a banda larga aerodinamico è la componente più importante delle emissioni acustiche di un aerogeneratore ed è generato dall'impatto del flusso di aria con le pale.

Si presentano complessi fenomeni di flusso, ciascuno dei quali in grado di generare uno specifico rumore. Il rumore aerodinamico aumenta generalmente con la velocità del rotore. I vari meccanismi aerodinamici di generazione dei rumori sono divisi in tre gruppi: [Wagner, ed altri,1996].

- 1. Rumore a bassa frequenza:** Il rumore aerodinamico nella parte a bassa frequenza dello spettro è generato quando la pala rotante ha dei cedimenti di portanza dovuti alle separazioni di flusso intorno alle torri sottovento oppure a repentini cambiamenti della velocità del vento o ancora a turbolenze di scia delle altre pale.
- 2. Rumore generato dalle turbolenze:** dipende dalla turbolenza atmosferica che provoca fluttuazioni localizzate di pressione intorno alla pala.
- 3. Rumore generato dal profilo alare:** è il rumore generato dalla corrente d'aria lungo la superficie del profilo alare, tipicamente di natura a banda larga, ma possono generarsi anche componenti tonali dovute a spigoli smussati, correnti d'aria su fessure o fori.

Gli infrasuoni

Tale fenomeno riguarda le turbine con i rotori sottovento, ormai sempre più rare, in quanto la soluzione del rotore sopravento si è rivelata molto più vantaggiosa sotto diversi aspetti. I moderni rotori sopravento emettono essenzialmente in banda larga, con un buon contenuto a bassa frequenza e un ridotto contenuto di infrasuoni. Il caratteristico rumore di "swishing" è causato da una modulazione di ampiezza delle alte frequenze generate dalle turbolenze sulla punta della pala, e non contiene frequenze basse come potrebbe sembrare.

In ogni caso, le turbine possono essere progettate e realizzate con una serie di accorgimenti tali da minimizzare il rumore meccanico, ad esempio:

- prevedere una rifinitura speciale dei denti degli ingranaggi,

- progettare la struttura della torre in maniera tale da impedire al massimo la trasmissione,
- utilizzare ventilatori a bassa velocità,
- installare componenti meccanici nella navicella anziché al livello del suolo,
- isolare acusticamente la navicella per mezzo di smorzatori.

Rumore ambientale e velocità del vento

La capacità di percepire un aerogeneratore in una data installazione dipende dal livello sonoro ambientale. Quando il rumore di fondo e quello della turbina sono dello stesso ordine di grandezza, il rumore della turbina tende a perdersi in quello di fondo.

I livelli sonori del rumore ambientale di fondo dipendono generalmente da attività di tipo antropico quali traffico locale, suoni industriali, macchinari agricoli, abbaiare dei cani, e dall'interazione del vento con l'orografia e i vari ostacoli presenti. Il rumore di fondo è legato quindi all'ora del giorno per la presenza delle suddette attività. Se una turbina eccede il livello sonoro di fondo dipende da come ciascuno di questi livelli varia con la velocità del vento.

Nel nostro caso, le fonti più probabili dei rumori generati dal vento sono le interazioni fra vento e vegetazione e l'entità dell'emissione dipende di più dalla forma superficiale della vegetazione esposta al vento che dalla densità del fogliame o dal suo volume [1999 Fégeant].

La figura che segue mostra, inoltre, che per velocità del vento di circa 10m/s il rumore di fondo è dello stesso ordine di grandezza di quello prodotto dalla turbina eolica (poco meno di 50dB) posta a 100m rispetto ad un ipotetico ricettore.

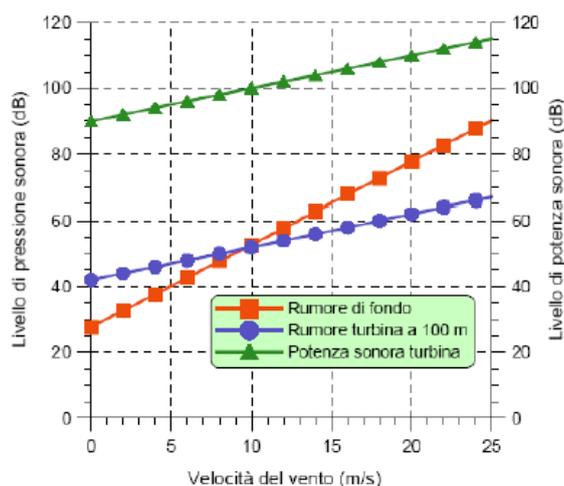


Figura 2

Pertanto, al limite della velocità del vento di circa 10 m/s il rumore di fondo a 10m di distanza dalla turbina, risulta di circa 50dB, ma comunque non influenzato dalla presenza del parco eolico.

Norma ISO 9613-2

La norma ISO 9613 descrive i metodi di calcolo per la propagazione del rumore in ambiente esterno per attività produttive in genere, il cui modello di calcolo descritto dalle equazioni della ISO 9613-2 è il seguente:

$$L_p(f) = L_w(f) + D_w(f) - A(f)$$

dove:

L_p: livello di pressione sonora equivalente in banda d'ottava (dB) generato nel punto p dalla sorgente w alla frequenza f.

L_w: livello di potenza sonora in banda d'ottava alla frequenza f (dB) prodotto dalla singola sorgente w relativa ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt.

D_w: indice di direttività della sorgente w (dB)

A(f): attenuazione sonora in banda d'ottava (dB) alla frequenza f durante la propagazione del suono dalla sorgente w al recettore p.

Il termine di attenuazione A è espresso dalla seguente equazione:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

dove:

- **A_{div}**: attenuazione dovuta alla divergenza geometrica.
- **A_{atm}**: attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico.
- **A_{gr}**: attenuazione dovuta all'effetto del suolo.
- **A_{bar}**: attenuazione dovuta alle barriere.
- **A_{misc}**: attenuazione dovuta ad altri effetti.

Il valore totale del livello sonoro equivalente ponderato in curva A si ottiene sommando i contributi di tutte le bande d'ottava e di tutte le sorgenti presenti secondo l'equazione seguente:

$$L_{eq} = 10 * \log\left(\sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^8 10^{0.1(L_p(ij) + A(f))}\right)\right)$$

Dove:

n: numero delle sorgenti

j: indica le 8 frequenze standard in banda di ottava da 63 Hz a 8kHz

A(f): indica il coefficiente della curva ponderata A

La Norma ISO riferisce tutte le formule di attenuazione ad una condizione meteorologica standard definita di “*sottovento*”, cioè in condizioni favorevoli alla propagazione, così definita:

- direzione del vento entro un angolo $\pm 45^\circ$ dalla direzione sorgente-ricevitore;

velocità del vento compresa tra 1m/s e 5m/s, misurata ad un'altezza compresa tra 3 e 11m.

6. Valutazione dell'inquinamento acustico nella fase di esercizio

Scopo di questo studio è la valutazione, in via previsionale, dell'impatto acustico sul territorio circostante dovuto all'installazione del parco eolico. Il parco eolico costituita da sei torri sorgerà nel territorio di Troia e Orsara di Puglia in provincia di Foggia.

Lo studio illustrerà:

- le misure fonometriche eseguite sulle aree limitrofe, per definire il clima acustico preesistente all'impianto;
- la previsione acustica del livello sonoro immesso dagli aerogeneratori nelle stesse aree;
- confronto tra le misure effettuate e la previsione acustica nei termini di legge.

Di seguito si descrivono le procedure relative alla valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dal parco eolico in progetto, prendendo in considerazione, in primo luogo, la situazione ante operam e successivamente, con l'analisi delle sorgenti e dei ricettori, quella post operam.

6.1. Metodologia di studio Ante Operam

La valutazione preventiva di impatto acustico consiste nella valutazione anticipata dell'influenza delle sorgenti di rumore, di seguito indicate, sul clima acustico dell'area; l'obiettivo è quello di verificare se il parco eolico produrrà un livello di rumore in grado di superare, o di contribuire al superamento, dei limiti imposti dalla normativa e riportati nel paragrafo 2, sono stati eseguiti rilievi fonometrici al fine di determinare il clima acustico della zona, in una situazione ante-operam (rumore di fondo o al tempo zero).

La metodologia di studio, adottata per identificare il clima acustico ante operam, è stata finalizzata al conseguimento dei seguenti obiettivi:

- valutare e qualificare acusticamente il territorio attraverso una campagna di misure acustiche;
- valutare acusticamente le sorgenti sonore presenti sul territorio, come il traffico veicolare o macchine operatrici in genere.

6.2. Scelta dei Ricettori

Il progetto del parco eolico ricade nel territorio del comune di Troia e Orsara di Puglia in provincia di Foggia. Nell'ambito del presente studio è stato effettuato un censimento dei ricettori in un'area

buffer di circa 1000m da ogni aerogeneratore, e si è proceduto ad un censimento degli stessi sia tipologico (es. edificio, fabbricato rurale, industriale, masseria e/o rudere, deposito) e di tipo catastale. Il presente progetto prevede una localizzazione puntuale dell'impianto, occupando quindi aree relativamente ristrette e delimitate.

L'intervento ricade in un'area collinare, nella quale non insistono comunque rilievi significativi o altre particolarità che influenzano significativamente la propagazione sonora. Il territorio circostante è caratterizzato da un paesaggio tipicamente rurale, con uso del suolo quasi esclusivamente agricolo nelle aree periferiche rispetto i centri abitati o i semplici agglomerati di fabbricati.

Al fine di individuare e classificare i ricettori potenzialmente interessati dall'impatto acustico dell'opera, congiuntamente col proponente è stata effettuata una analisi sulla base della cartografia tematica (Carta Tecnica Regionale, carte del P.R.G. Comunale, Ortofoto) e con un censimento catastale dei fabbricati prossimi all'area di intervento.

Nel dettaglio si riporta in Figura 3 su base ortofoto, la posizione degli aerogeneratori e dei fabbricati presenti e possibili ricettori.

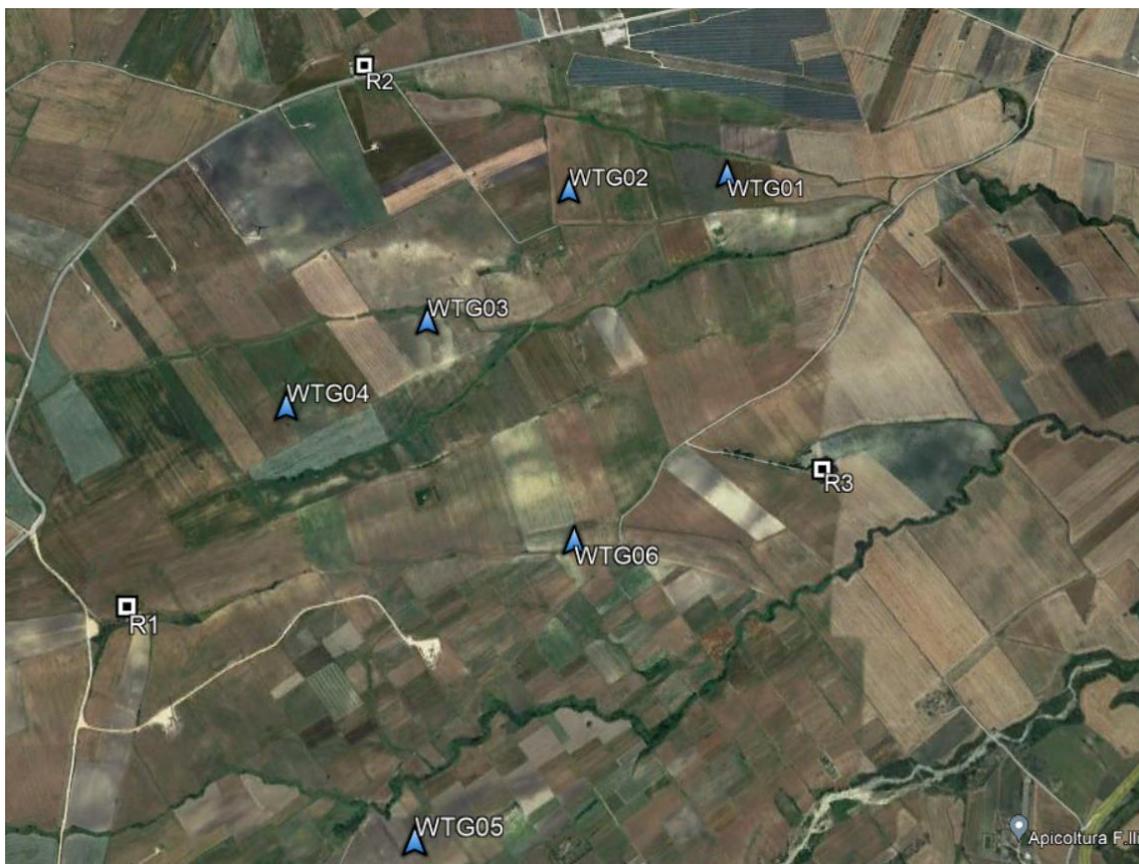


Figura 3: Inquadramento territoriale su ortofoto (fonte google)

I ricettori sensibili, su cui si è concentrato lo studio degli effetti del rumore, sono gli edifici o unità abitative regolarmente censite e stabilmente abitate, così come verificato nel corso dei sopralluoghi e da un'accurata ricerca catastale riportata nella presente relazione.

A scopo cautelativo - per ottenere risultati più accurati e a vantaggio di sicurezza - sono state scelte, come postazioni di misura, i punti più vicini agli insediamenti abitativi (denominati potenziali ricettori) e a una distanza scelta tra la minore rispetto l'aerogeneratore più vicino. Si manterrà per i ricettori la stessa numerazione (identificativo numerico) del documento di progetto già citato. In definitiva il campione di ricettori rappresentativo è stato selezionato in base a:

- Vicinanza all'aerogeneratore (condizione più sfavorevole)
- Tipologia di costruzione (es. abitazione, masseria in buono stato o rudere, azienda agricola/attività industriale)
- Permanenza di persone superiore a 4 ore

Avendo considerato condizioni peggiorative relative al rumore di fondo unitamente alla posizione più ravvicinata rispetto le torri, l'estensione dei risultati agli altri ricettori, posti nelle stesse condizioni ambientali, è sicuramente a vantaggio di sicurezza.

Ricettore 1:

	Ricettore 1 – Dati catastali	
	Comune	Celle San Vito (FG)
	Dati catastali	Fg. 11 p.lle 100-101
	Tipologia	A/4- C/2
	Distanza Turbina	834m

Ricettore 2:

	Ricettore 2 – Dati catastali	
	Comune	Troia (FG)
	Dati catastali	Fg. 5 p.lle 490-399-485-457-474-456-450-451-251-253-251-266-455-
	Tipologia	A/3-C/2-F/2-D/10 Fabbricato rurale
	Distanza Turbina	730m

Ricettore 3:

	Ricettore 3 – Dati catastali	
	Comune	Troia (FG)
	Dati catastali	F.glio 8 p.lla367
	Tipologia	D/10
	Distanza Turbina	820m

Di seguito si riporta una stima della distanza tra i ricettori individuati e la torre di progetto più vicina.

Ricettore	Distanza dalla torre più vicina
Ricettore 1	834m
Ricettore 2	7301m
Ricettore 3	820m

Tabella 11: Ricettori sensibili scelti-punti di misura

Il ricettore denominato R3 sarà escluso dalla trattazione in quanto non è una residenza.

Considerato che l'impianto teoricamente potrebbe funzionare in continuo (se le condizioni di vento favorevole lo consentono), i rilievi fonometrici, nelle stesse postazioni, sono stati eseguiti anche in periodo notturno convenzionalmente fissato dalla normativa specifica dalle ore 22:00 alle ore 06:00.

6.3. Modellazione del Rumore Post Operam

La metodologia di studio adottata per l'identificazione del clima acustico post operam, si è posta i seguenti obiettivi:

- applicare un modello analitico previsionale dei livelli sonori in grado di simulare la presenza degli aerogeneratori (NORMA ISO 9613-2) come sorgenti puntiformi omnidirezionali.

La previsione di impatto acustico ha altresì avuto lo scopo di verificare il rispetto del "**criterio differenziale**", così come definito dall'art. 2 comma del D.P.C.M. 1° marzo 1991, in corrispondenza dei ricettori sensibili più prossimi all'installazione degli aerogeneratori.

Il modello previsionale adottato permette di effettuare una serie di operazioni che possono essere così riassunte:

- ottenere, con buona approssimazione, una mappatura acustica attuale e futura delle aree interessate dal progetto;
- valutare l'efficacia degli interventi di mitigazione del rumore, ove presenti;
- ottenere delle rappresentazioni grafiche e/o tabellari per un facile raffronto tra la situazione ante e post-operam.

Il modello, per la valutazione dell'inquinamento acustico, a cui fa riferimento lo studio, si basa su tecniche che tengono conto delle leggi di propagazione del suono, secondo le quali, il livello di pressione sonora in un dato punto, distante da una sorgente rumorosa, lo si può ritenere funzione della potenza acustica della sorgente e dei vari meccanismi di attenuazione del suono e cioè: la divergenza geometrica, l'assorbimento dell'aria, gli effetti del suolo, gli effetti meteorologici e la presenza di ostacoli (edifici, barriere, rilievi, ecc.).

7. Descrizione dell'area di studio e del monitoraggio acustico ante operam

La fase della rilevazione fonometrica, ante operam, è stata preceduta da sopralluoghi, che hanno avuto la finalità di acquisire tutte le informazioni che potessero, in qualche modo, condizionare la scelta delle tecniche e delle postazioni di misura.

Sono state pertanto individuate **n. 2 postazioni di rilievo**, così come di seguito descritte; si precisa che le postazioni sono rappresentative di gruppi di ricettori che distano tra di loro meno di 200m. I rilievi fonometrici sono stati eseguiti, con la tecnica del campionamento nella giornata del **18 maggio 2022** I rilievi e sopralluoghi eseguiti hanno avuto inizio dalle ore 10:00 fino alle ore 13:00 (periodo diurno), e sono ripresi alle ore 22:00 per prolungarsi fino alle ore 23:00 (periodo notturno) del giorno successivo. Ciascun rilievo ha avuto una durata non inferiore a 10 minuti. Tutti i rilievi sono stati eseguiti dall'ing. Sabrina Scaramuzzi e riportati all'Allegato 1 della presente relazione.

L'indicatore acustico, oggetto del rilievo, è stato il livello sonoro equivalente ponderato "A", Leq, in virtù della sua ormai consolidata utilizzazione nel nostro Paese, peraltro confermata dal D.M. dell'Ambiente 16.03.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Il comma 2 dell'Allegato C, del Decreto citato, descrive la metodologia di misura del rumore ambientale. Così come previsto dal D.M. il microfono del fonometro è stato posto ad una quota da terra del punto di misura pari a 1.5 m. Il fonometro è stato predisposto per l'acquisizione dei livelli di pressione sonora con costante di tempo "Fast", scala di ponderazione "A" e profilo temporale. Per ogni postazione sono stati registrati anche i parametri caratteristici e la loro distribuzione statistica:

- livello di pressione sonora massima ponderata "A" (L_{AFmax});
- livello di pressione sonora minima ponderata "A" (L_{AFmin});

Le misure sono state eseguite in una giornata con cielo sereno e con vento a velocità inferiore a 5m/s.

7.1. Strumentazione utilizzata per le Misure Acustiche

Per le tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico, sono stati utilizzati strumenti di misura conformi a quanto richiesto dal Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16 marzo 1998: "Tecniche di rilevamento e di misurazioni dell'inquinamento acustico".

Il sistema di misura è stato scelto in modo da soddisfare le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN60651/94 – EN 60804/94 – EN 61260/95 – EN 61094-1/94 – EN 61094-2/93 – EN 61094-3/95 – EN 61094/95.

Strumentazione	Tipo, marca e modello
----------------	-----------------------

Fonometro integratore classe 1	Analizzatore sonoro in tempo reale 01dB-METRAVIB mod. BLACK SOLO 01dB matricola 65836, corredato di: Preamplificatore 01dB - METRAVIB mod. PRE 21 S serie n. 16580; Capsula microfonica GRAS mod. MCE 212 serie n.175386; Cavo microfonico di 10 m; Asta telescopica per microfono.
Calibratore classe 1	01dB mod. Cal 21, serie 35054893;
Anemometro misuratore di umidità	LUTRON modello AM-4205 con sonda anemometrica a ventolina e sonda umidità/ temperatura a filo caldo mod. Q112668.

Tabella 12: strumenti di misura

La calibrazione è stata eseguita prima e dopo il ciclo di misura senza riscontrare significative differenze di livello. Di seguito si riportano gli estremi dei certificati di taratura dell'analizzatore e calibratore per le due distinte giornate di misura.

Le tarature dell'analizzatore e calibratore sono state eseguite presso il Centro Accredia n.146 il 26/01/2022 con certificato LAT 146 14056 e certificato LAT 146 14058.

La restituzione e l'analisi dei dati rilevati è stata effettuata con software dedicato e specifico per la strumentazione in questione dBTRAIT32.

7.2. Metodologia di misura e valutazione

I valori fonometrici, rilevati nelle postazioni su descritte, sono stati oggetto di analisi atta a caratterizzare l'entità del rumore di fondo presente in zona. Esso è stato valutato in prossimità del ricettore scelto per essere successivamente confrontato con i valori dei livelli previsionali, derivanti dalla simulazione, e con quelli limiti previsti dalla legislazione.

Infine, così come indicato dalla normativa, si verificherà il livello differenziale all'interno degli ambienti abitativi. Per quest'ultimo punto si rimanda al successivo paragrafo 7.3.

L'individuazione dei singoli eventi, manifestatisi nel corso della misura, è stata eseguita manualmente, per avere una diretta osservazione dei fenomeni acustici, escludendo quei profili sonori caratterizzati da eventi accidentali (rumori antropici, presenza di cani/animali ecc).

Per ogni postazione è stata predisposta una tabella in cui sono stati annotati i parametri caratteristici:

- livello di pressione sonora ponderata "A" (L_{Aeq})
- livello di pressione sonora massima e minima ponderata "A" (L_{Amax} , L_{Amin});
- l'inizio, la durata e la fine dell'evento ove presente.

Tutti i rilievi sono stati eseguiti con le seguenti condizioni metereologiche:

- assenza di precipitazioni;
- assenza di nebbia;
- velocità del vento inferiore a 5 metri / sec.

7.3. Risultati delle Misure

Nelle tabelle 13 e 14, che seguono, si riportano i risultati dei rilievi effettuati, in periodo di riferimento diurno e notturno. Le posizioni di misura sono indicate nel report di misure con l'indice C e numero progressivo.

Postazione di misura	N. Ricettore	Ora	Livello acustico in dB(A)	Note
1	R 1	10:10	49.5	
2	R 2	10:40	50.5	

Tabella 13: Rilievi nel periodo di riferimento diurno

Postazione di misura	N. Ricettore	Ora	Livello acustico in dB(A)	Note
1	R 1	22:01	43.5	-
2	R 2	22:45	45.0	

Tabella 14: Rilievi nel periodo di riferimento notturno

Nell'allegato 1 alla relazione è riportato il report completo delle misure eseguite.

Per ogni misura sono stati elaborati due grafici: il primo rappresenta la time-history del fenomeno nel suo andamento istantaneo; il secondo l'analisi spettrale in 1/3 di ottava di quanto misurato.

Sempre nel report, è riportata una tabella in cui sono raccolti i valori del L_{Aeq} , L_{min} , L_{max} globale, rilevati ad intervalli di un minuto.

Tutti i valori numerici ed i diagrammi sono stati ottenuti direttamente dai dati memorizzati dello strumento. La restituzione e l'analisi dei dati rilevati, è stata effettuata con software dedicato e specifico per la strumentazione in questione:

- software per lettura ed elaborazione dati dBTRAIT32.

I rilievi fonometrici ante operam sono stati eseguiti, così come la normativa tecnica prescrive, ad una velocità del vento inferiore ai 5m/s.

8. Previsione di impatto acustico nello stato post opera

La valutazione preventiva di impatto acustico consiste nella valutazione anticipata dell'influenza delle sorgenti di rumore di seguito indicate sul clima acustico delle aree confinanti il progetto in oggetto.

Nelle turbine eoliche le problematiche legate all'impatto acustico si sono fortemente ridotte nel tempo, in quanto il livello di emissione acustica risulta notevolmente contenuto rispetto al passato.

Alla pari di qualunque sorgente sonora ciascuna turbina eolica è caratterizzata da un livello di potenza sonora espresso dalla seguente relazione:

$$L_w = 10 \log \frac{W}{W_0}$$

Dove W è la potenza sonora della sorgente e W_0 è il suo valore di riferimento (10^{-12} W). Le due grandezze sono legate tra di loro attraverso fenomeni fisici che riguardano la propagazione delle onde acustiche negli spazi aperti. Infine, la propagazione sonora in campo libero viene espressa dalla seguente espressione di previsione:

$$L_p = L_w - (20 \log D + 8) - \sum A_i$$

Dove il termine entro parentesi rappresenta l'Attenuazione Sonora per effetto della divergenza geometrica (nell'ipotesi di una propagazione semisferica) legata alla distanza D tra la sorgente in esame ed il ricevitore.

Le A_i sono i fattori di attenuazione del livello di pressione sonora dovuti all'assorbimento da parte dell'aria (che a sua volta è funzione delle condizioni locali di pressione, temperatura e umidità relativa dell'aria), del suolo, della presenza di barriere fonoassorbenti (alberi, siepi, ecc.), e di superfici che riflettono la radiazione sonora.

L'effetto di attenuazione più consistente è quello legato alla divergenza geometrica, in quanto al crescere della distanza D l'energia sonora si distribuisce su superfici sempre più grandi, diminuendo così il livello di pressione sonora. **A vantaggio di sicurezza nei calcoli di previsione, che seguono, non si terrà conto delle attenuazioni sonore A_i , pertanto i livelli sonori simulati risulteranno superiori di qualche dB rispetto la realtà.**

Nel caso in cui si valuti l'impatto acustico prodotto da un *paro eolico*, bisogna tenere conto del contributo di tutte le N macchine, a partire dal livello di pressione sonora di ciascuna turbina:

$$L_{p,J} = \frac{P_J}{P_0}$$

$$L_p = 20 \log \left(\frac{P_1}{P_0} + \frac{P_2}{P_0} + \dots + \frac{P_N}{P_0} \right)$$

In relazione alla distanza di ciascuna turbina dal ricevitore analizzato, la pressione sonora complessiva in un determinato punto della zona esaminata è data dalla somma dei contributi prodotti da ogni singola turbina, ove presenti più di una.

In ogni caso quando la differenza tra il livello più elevato e quello più basso è superiore a 10dB, il livello maggiore non viene incrementato dalla combinazione con quello minore.

9. Valutazione delle emissioni acustiche

Gli aerogeneratori vengono modellati come sorgenti puntuali ubicate ad una altezza dal suolo pari a quella del mozzo, punto in cui risulta concentrabile l'emissione del rotore e dei componenti meccanici interni. Al fine di caratterizzare i livelli di rumore ambientali nel territorio allo stato di progetto, è stata quantificata l'immissione acustica dovuta al solo contributo dell'aerogeneratore, nei punti rilevati all'interno di una fascia di 1000m, ove vi è permanenza di persona, ossia il più possibile nei pressi delle masserie e/o edifici e punti di osservazione indicati. Si analizzeranno i risultati della simulazione per tutti i valori di velocità dichiarati dalla casa costruttrice e riportati in precedenza.

Si sottolinea che tale valore di previsione viene sommato energeticamente dal programma di simulazione al livello di rumore residuo misurato presso i ricettori durante la campagna di misure acustiche, eseguite a velocità del vento indicata nel rapporto di misura.

Considerando che le misure fonometriche sono state effettuate a velocità del vento piuttosto modeste, in questo studio previsionale a vantaggio di sicurezza si andrà a sottostimare il contributo del rumore del vento alla quota del ricettore, che sicuramente a velocità superiore dei 4 m/s maschererebbe parte del rumore prodotto dagli aerogeneratori. Pertanto, si assume tale condizione per tutte le simulazioni effettuate.

Inoltre, si effettuerà la verifica del rispetto del limite differenziale nella postazione di riferimento. Poiché non è stato possibile accedere agli ambienti abitativi dei ricettori, si è proceduto nel seguente modo. Come indicato dalla normativa di riferimento (D.P.C.M. 14/11/1997 art. 4) per i rumori rilevati all'interno degli ambienti abitativi si fa il confronto con i limiti differenziali, e si andranno a verificare le condizioni più svantaggiose tra quelle di seguito indicate.

Valore Limite Differenziale: E' la differenza aritmetica dei due livelli di rumore ambientale e rumore residuo:

$$L_D = (L_A - L_R)$$

tale differenza non deve superare 5 dB per il periodo diurno (ore 06.00-22.0) e 3 dB per il periodo notturno (ore 22.00-06.00), all'interno degli ambienti abitativi.

In primo luogo si verificherà l'applicabilità del limite differenziale, infatti la legge (D.P.C.M. 14/11/97-art.4.2) dice che i valori limite differenziali si applicano nei seguenti casi: se il rumore misurato a finestre aperte è superiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno e se il rumore misurato a finestre chiuse è superiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno; nel caso in cui il rumore fosse inferiore a tali limiti, il rumore risulta accettabile.

In caso di applicabilità, il rumore ambientale e quello residuo (misure all'interno) vengono misurati come livelli equivalenti riferiti al tempo di misura T_M . I tempi di misura devono essere rappresentativi del fenomeno rumoroso che si vuole valutare e possono essere anche molto brevi, dovendo rappresentare la situazione più gravosa (cioè massimo di rumore ambientale e minimo di rumore residuo).

Non avendo avuto accesso agli immobili, la verifica del criterio differenziale sarà eseguita in facciata all'edificio, e se è congruente ai limiti di legge a maggior ragione lo sarà all'interno dell'ambiente abitativo ove si ha comunque un'attenuazione di qualche dB nella condizione a finestra chiusa (in genere il potere fonoisolante R_w di una parete è dell'ordine di 30dB) data dal potere fonoisolante della parete ed infisso, e a finestra aperta, che rappresenta la condizione critica, a favore di sicurezza si può considerare che non vi sia alcuna attenuazione.

9.1. Metodologia di simulazione

Il calcolo di simulazione è stato effettuato utilizzando un software previsionale commerciale **WindPRO versione 3.4.415** che, che tiene conto delle attenuazioni ambientali nella propagazione del suono (quali divergenza, assorbimento atmosferico, effetti del terreno, ostacoli, ed effetti meteorologici) e dell'orografia del terreno.

Le simulazioni acustiche relative al progetto in oggetto sono state effettuate al variare della velocità del vento da 3 m/s a 12 m/s con step di 1 m/s e riportate nell'Allegato 3 alla presente relazione. Di seguito si riporta il calcolo effettuato in facciata ad ogni ricettore al variare della velocità del vento.

TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO (06:00-22:00)

1. Ricettore R1

Velocità del vento in m/s	L_a	L_{WTG}	Livello di previsione $L_{tot}=L_a + L_{WTG}$	Limite previsto	Criterio differenziale $L_{tot}-L_a<5$
3.0	49.5	25.6	49.5	70.0	0.0>5
4.0	49.5	25.6	49.5		0.0
5.0	49.5	28.1	49.5		0.0
6.0	49.5	32.0	49.6		0.1
7.0	49.5	35.4	49.7		0.2
8.0	49.5	38.3	49.8		0.3
9.0	49.5	39.6	49.9		0.4
10.0	49.5	39.6	49.9		0.4
11.0	49.5	39.6	49.9		0.4
12.0	49.5	39.5	49.9		0.4

2. Ricettore R2

Velocità del vento in m/s	L_a	L_{WTG}	Livello di previsione $L_{tot}=L_a + L_{WTG}$	Limite previsto	Criterio differenziale $L_{tot}-L_a<5$
3.0	50.5	27.6	50.5	70.0	0.0
4.0	50.5	27.6	50.5		0.0
5.0	50.5	30.1	50.5		0.0
6.0	50.5	34.0	50.6		0.1
7.0	50.5	37.4	50.7		0.2
8.0	50.5	40.3	50.9		0.4
9.0	50.5	41.6	51.0		0.5
10.0	50.5	41.6	51.0		0.5
11.0	50.5	41.6	51.0		0.5
12.0	50.5	41.6	51.0		0.5

TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO (22:00-06:00)

3. Ricettore R1

Velocità del vento in m/s	L_a	L_{WTG}	Livello di previsione $L_{tot}=L_a + L_{WTG}$	Limite previsto	Criterio differenziale $L_{tot}-L_a<3$
3.0	43.5	25.6	43.6	60.0	0.1>5
4.0	43.5	25.6	43.6		0.1
5.0	43.5	28.1	43.6		0.1
6.0	43.5	32.0	43.8		0.3
7.0	43.5	35.4	44.1		0.6
8.0	43.5	38.3	44.6		1.1
9.0	43.5	39.6	45.0		1.5
10.0	43.5	39.6	45.0		1.5
11.0	43.5	39.6	45.0		1.5
12.0	43.5	39.5	45.0		1.5

4. Ricettore R2

Velocità del vento in m/s	L_a	L_{WTG}	Livello di previsione $L_{tot}=L_a + L_{WTG}$	Limite previsto	Criterio differenziale $L_{tot}-L_a<3$
3.0	45.0	27.6	45.1	60.0	0.1
4.0	45.0	27.6	45.1		0.1
5.0	45.0	30.1	45.1		0.1
6.0	45.0	34.0	45.3		0.3
7.0	45.0	37.4	45.7		0.7
8.0	45.0	40.3	46.3		1.3
9.0	45.0	41.6	46.6		1.6
10.0	45.0	41.6	46.6		1.6
11.0	45.0	41.6	46.6		1.6
12.0	45.0	41.6	46.6		1.6

Dall'analisi dei risultati simulati si può chiaramente evincere come l'immissione sonora dovuta al funzionamento del parco eolico costituito dai sei aerogeneratori risulti contenuta in tutta l'area di studio ed in corrispondenza dei ricettori considerati.

Tali dati rivenienti dalla simulazione acustica, dimostrano come i livelli complessivi di immissione "post-operam" all'interno dell'area di studio, risultano alterati in maniera quasi trascurabile dal contributo dovuto al funzionamento dell'aerogeneratore alle diverse velocità del vento, mantenendosi sotto i limiti di immissione nel periodo di riferimento diurno e notturno come accade allo stato attuale.

Il criterio differenziale è sempre soddisfatto in facciata all'edificio di riferimento, bisogna aggiungere che tale simulazione non considera l'incremento del rumore sulla vegetazione e nell'ambiente misurato al ricettore dovuto al gradiente vento, né tanto meno il fatto che la verifica del criterio differenziale deve essere effettuata all'interno dell'ambiente abitativo; inoltre in aggiunta a quanto detto si ricorda che tale differenziale non tiene conto delle attenuazioni dei tompagni verticali e degli infissi, e a maggior ragione all'interno degli ambienti abitativi vi sarà un ulteriore abbattimento del livello sonoro.

Successivamente al completamento dell'opera risulta comunque opportuno progettare ed eseguire una analisi strumentale fonometrica, che possa verificare effettivamente quanto previsto in tale sede, evidenziando la condizione post operam.

10. Conclusioni

La valutazione di impatto acustico è stata eseguita applicando il **metodo assoluto di confronto**.

Tale metodo si basa sul confronto del livello del rumore ambientale “previsto” con il valore limite assoluto di zona (in conformità a quanto previsto dall’art. 6 comma 1-a della legge 26.10.1995 e dal D.P.C.M. 14.11.1997).

Il progetto in esame è ubicato nel territorio del comune di Troia e Orsara di Puglia in provincia di Foggia in aree a destinazione agricola, poiché i comuni non hanno ancora redatto e adottato un Piano Comunale di Zonizzazione Acustica del proprio territorio, i limiti di riferimento sono quelli previsti dalla Legge Quadro n.447/1995 che, individua, in assenza di soglie più basse definite su scala locale, dei limiti non superabili e inderogabili. Per cui i limiti sono compresi nella zona definita come “Tutto il territorio nazionale” indicata nell’art. 6 del D.P.C.M. 01.03.1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”, di seguito riportata:

ZONIZZAZIONE	Limite diurno Leq(A) in dB(A)	Limite notturno Leq(A) in dB(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68)	60	50
<i>Zona esclusivamente industriale</i>	<i>70</i>	<i>70</i>

Tabella 15: Valori limite assoluti di immissione del Leq(A)

Dall’analisi delle considerazioni fin qui fatte, e dall’applicazione del metodo assoluto sopra richiamato, si evince che il valore del livello di pressione sonora stimato nell’ambiente esterno e in facciata ai ricettori individuati in questa fase progettuale, risulta conforme ai valori previsti dalla legislazione vigente, avendo considerato in maniera peggiorativa l’aerogeneratore sempre in finzione alla massima velocità del vento, nel tempo di riferimento diurno e notturno, tale condizione non è mai verificata, data la variabilità delle condizioni atmosferiche.

Per quanto riguarda la rumorosità in ambiente abitativo ed il rispetto del limite differenziale, dallo studio effettuato si evince che i valori complessivi previsionali di rumorosità in ambiente abitativo sono risultati nei limiti legislativi sia per il periodo di riferimento diurno che notturno, ciò significa che non si dovranno prevedere delle opere di mitigazione al fine di ottemperare a tale condizione.

ALLEGATI

ALLEGATO 1 – REPORT DELLE MISURE

Allegato - RAPPORTO DI MISURA

Il presente allegato contiene la stampa delle schede relative alle misure di livello acustico effettuate nelle locazioni individuate nella mappa punti di misura. Le misure sono state effettuate dall'ing. Sabrina SCARAMUZZI iscritta nell'elenco nazionale dei tecnici competenti in acustica al numero progressivo 6459, ai sensi della Legge 447/95, già riconosciuta con DETERMINA REGIONE PUGLIA n. 122 del 08/04/2004.

La strumentazione di misura utilizzata è stata scelta in modo da soddisfare le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/94 – EN 60804/94.

Sono stati usati microfono conforme alle norme – EN 61260/95 – EN 61094-1/94 – EN 61094-2/93 – EN 61094-3/95 – EN 61094-95 e calibratore conforme alla norma CEI 29-4.

In dettaglio gli strumenti sono:

Strumentazione	Tipo, marca e modello
Fonometro integratore classe 1	Analizzatore sonoro in tempo reale 01dB-METRAVIB mod. BLACK SOLO 01dB matricola 65836, corredato di: Preamplificatore 01dB - METRAVIB mod. PRE 21 S serie n. 16580; Capsula microfonica GRAS mod. MCE 212 serie n.175386; Cavo microfonico di 10 m; Asta telescopica per microfono.
Calibratore classe 1	01dB mod. Cal 21, serie 35054893;
Anemometro misuratore di umidità	LUTRON modello AM-4205 con sonda anemometrica a ventolina e sonda umidità/ temperatura a filo caldo mod. Q112668.

La calibrazione della catena di misura è stata eseguita prima e dopo il ciclo di misura senza riscontrare significative differenze di livello.

Le tarature dell'analizzatore e calibratore sono state eseguite presso il Centro Accredia n.146 il 04/02/2019 con certificato LAT 146 10204 e certificato LAT 146 10205.

La restituzione e l'analisi dei dati rilevati è stata effettuata con software dedicato e specifico per la strumentazione in questione:

- software per lettura ed elaborazione dati dBTRAIT32.

Per ogni **misura a campione** la relativa scheda è costituita da un primo foglio che contiene i riferimenti anagrafici e i dati ambientali della postazione di misura; il secondo foglio contiene due grafici, il primo dei quali rappresenta la time-history del fenomeno nel suo andamento istantaneo e il secondo l'analisi spettrale in 1/3 di ottava di quanto misurato. Una tabella riporta il valore del LAeq, Lmin, Lmax globale. Prima e dopo ogni serie di misure, la strumentazione di rilevamento è stata controllata con un calibratore di classe 1 (IEC 942): le misure sono ritenute valide in quanto i livelli di calibrazione all'inizio ed alla fine delle stesse misure, non differiscono di 0,5 dB.

Tutti i valori numerici ed i diagrammi sono ottenuti direttamente dai dati memorizzati nella memoria dello strumento con l'ausilio del software a corredo.

Si allegano inoltre i certificati di taratura degli strumenti.



Figura 1: Vista punti di misura a campione dei ricettori

Scheda di misura	
Postazione: 1	Tipo di misura: breve (10 minuti)
Ricettore: R1	Risultato:
Ubicazione postazione: Celle San VITO)	Leq diurno = 49.5.0dB(A)
Tipologia: fabbricati rurali	Leq notturno= 43.5dB(A)
Data di misura: 18/05/2022	Risultato: Leq = 49.5dB(A)
Ora: 10:10	
Giorno della settimana: mercoledì	
Traffico: assente	Risultato: Leq = 43.0dB(A)
Temperatura: 22°C	
Umidità Relativa: 55%	
Velocità del vento-direzione: 3 m/s	Risultato: Leq = 43.0dB(A)
Data di misura: 18/05/2022	
Ora: 22:00	
Giorno della settimana: mercoledì	Risultato: Leq = 43.0dB(A)
Traffico: assente	
Temperatura: 10°C	
Umidità Relativa: 88%	Risultato: Leq = 43.0dB(A)
Velocità del vento-direzione: 0.5m/s	
Condizioni ambientali: cielo sereno	
Note: presenza di diversi aerogeneratori	

Ubicazione postazione:

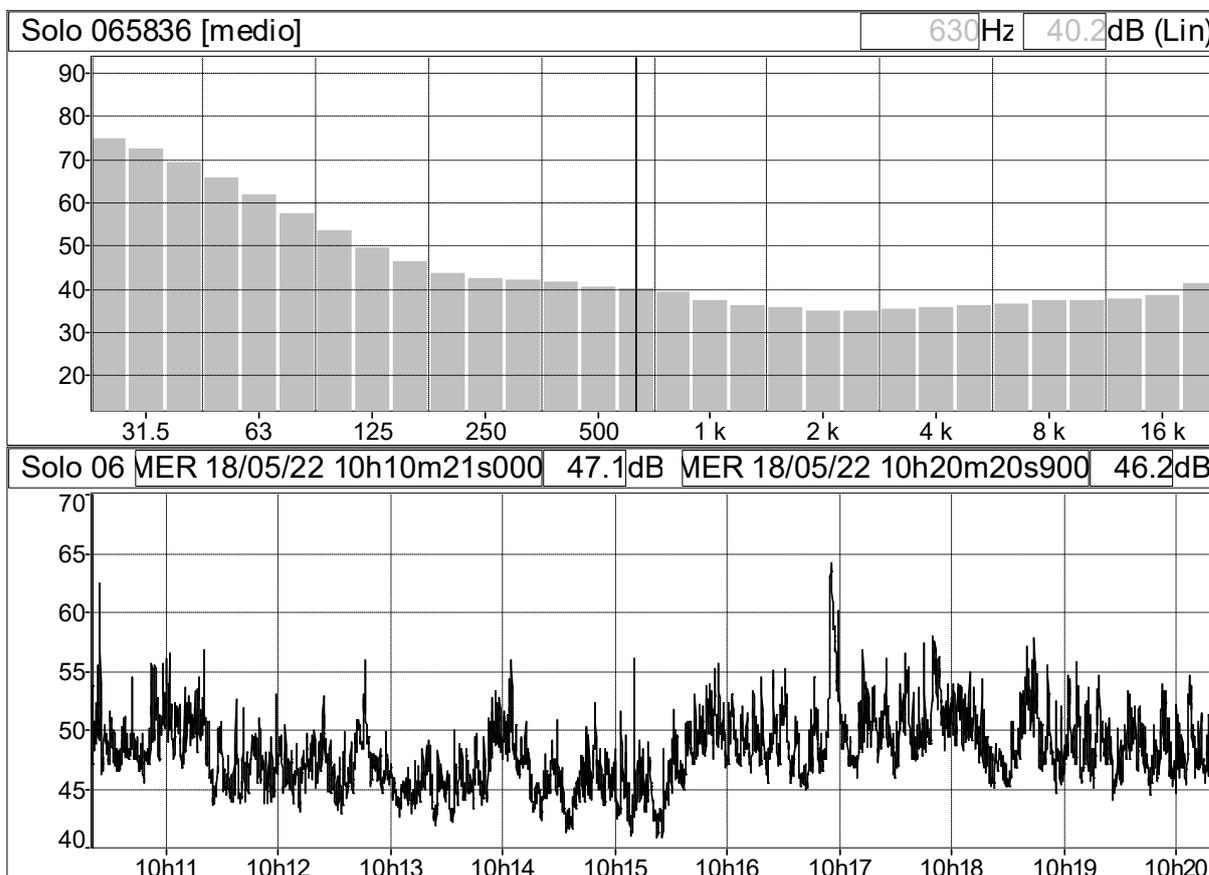


PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO

Postazione di Misura
Leq= 49.5dB(A)

File	R1_Celle San Vito.CMG					
Inizio	18/05/22 10:10:21:000					
Fine	18/05/22 10:20:21:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065836	Fast	A	dB	49,3	40,8	64,2

TIME HISTORY ed ANALISI SPETTRALE IN 1/3 DI OTTAVA



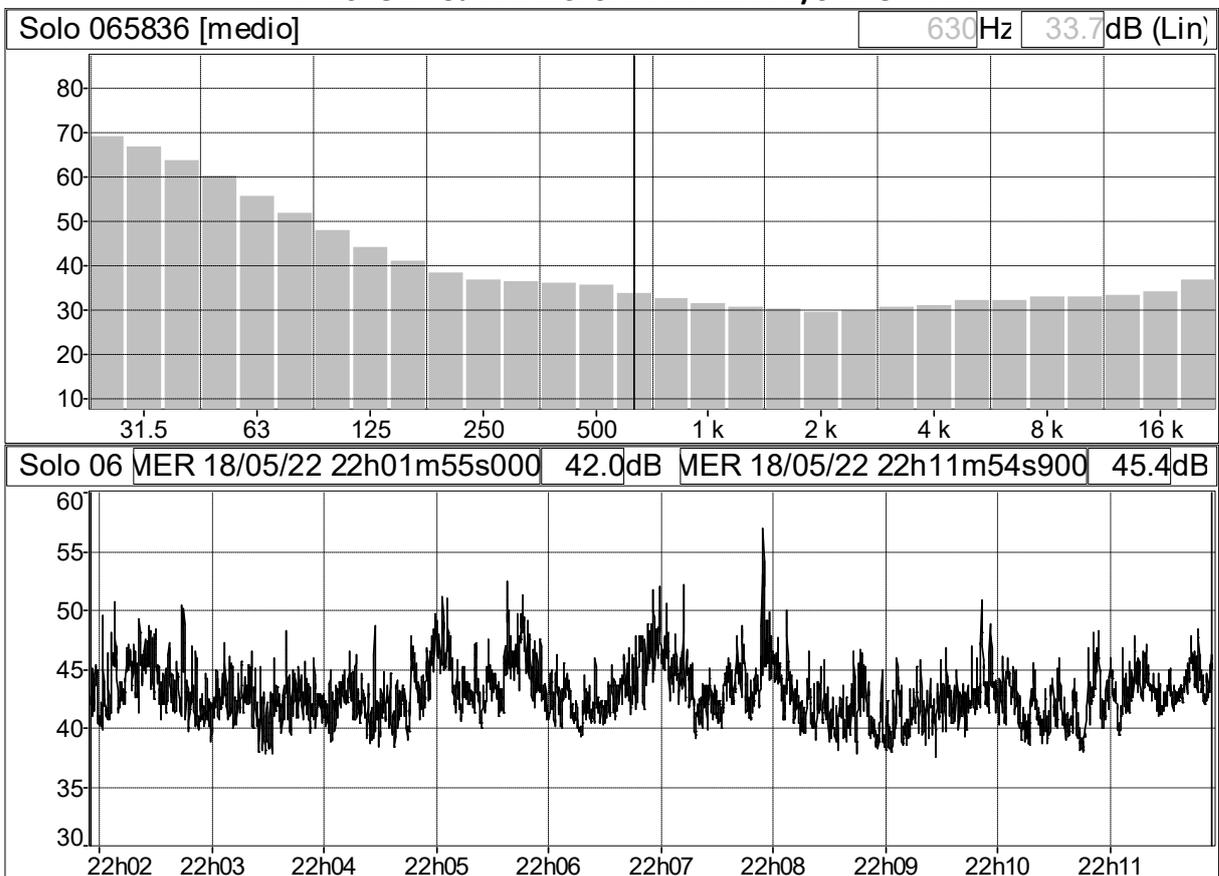
PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

Postazione di Misura

Leq= 43.5dB(A)

File	R1_Celle San Vito_notte.CMG					
Inizio	18/05/22 22:01:55:000					
Fine	18/05/22 22:11:55:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065836	Fast	A	dB	43,5	37,5	56,9

TIME HISTORY ed ANALISI SPETTRALE IN 1/3 DI OTTAVA



Scheda di misura	
Postazione: 2	Tipo di misura: breve (10 minuti)
Ricettore: R2	Risultato: Leq_{diurno} = 50.5dB(A) Leq_{notturno} = 45.0dB(A)
Ubicazione postazione: Troia (FG)	
Tipologia: gruppo di fabbricati rurali in stato di rudere e abitazione	
Data di misura: 18/05/2022	Risultato: Leq = 50.5dB(A)
Ora: 10:40	
Giorno della settimana: mercoledì	
Traffico: scorrevole	
Temperatura: 22°C	
Umidità Relativa: 55%	Risultato: Leq =45.0dB(A)
Velocità del vento-direzione: 2.5 m/s	
Data di misura: 18/05/2022	
Ora: 22:45	
Giorno della settimana: mercoledì	
Traffico: assente	Risultato: Leq =45.0dB(A)
Temperatura: 10°C	
Umidità Relativa: 88%	
Velocità del vento-direzione: 0.5m/s	Risultato: Leq =45.0dB(A)
Condizioni ambientali: cielo sereno	
Note: presenza di aerogeneratori in funzione	

Ubicazione postazione:

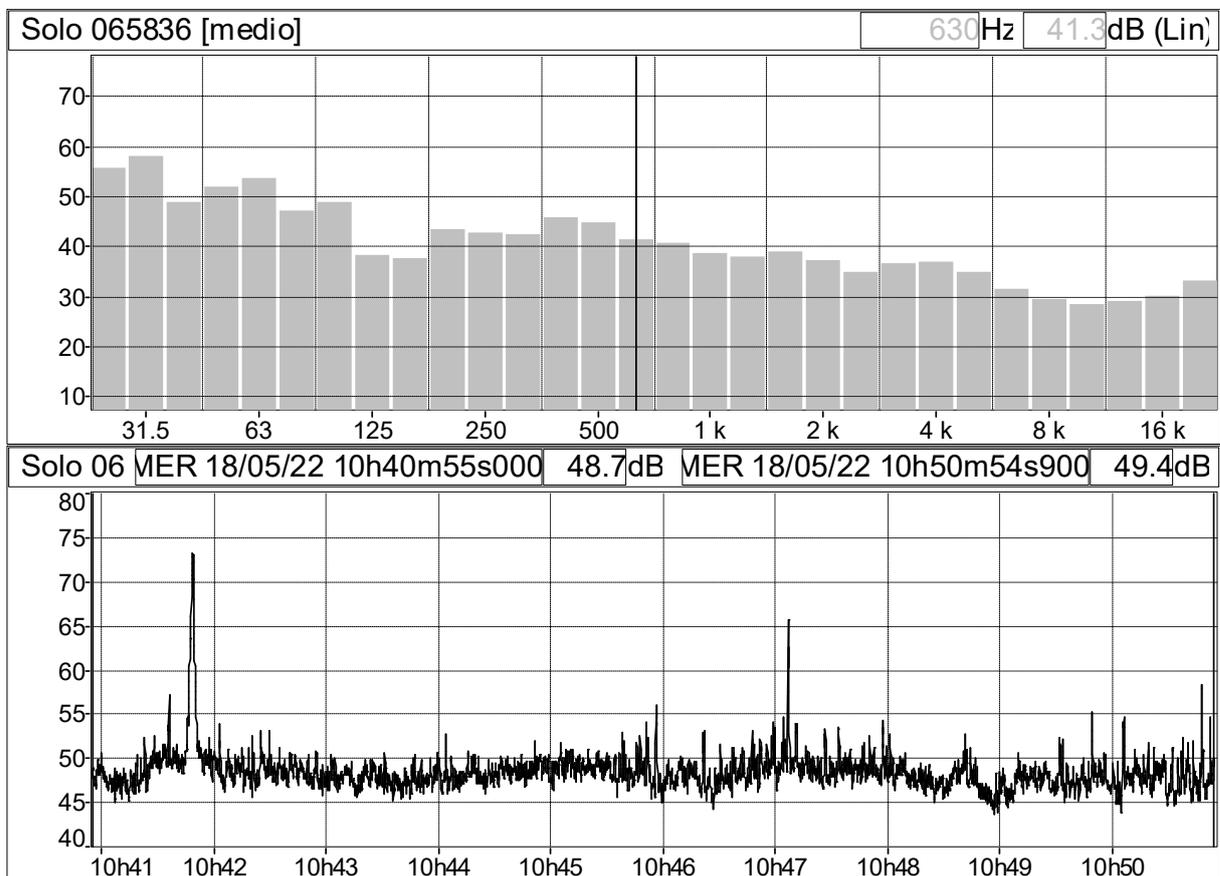


PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO

**Postazione di Misura
Leq= 50.5dB(A)**

File	R2_Troia.CMG					
Inizio	18/05/22 10:40:55:000					
Fine	18/05/22 10:50:55:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065836	Fast	A	dB	50,3	43,5	73,2

TIME HISTORY ed ANALISI SPETTRALE IN 1/3 DI OTTAVA



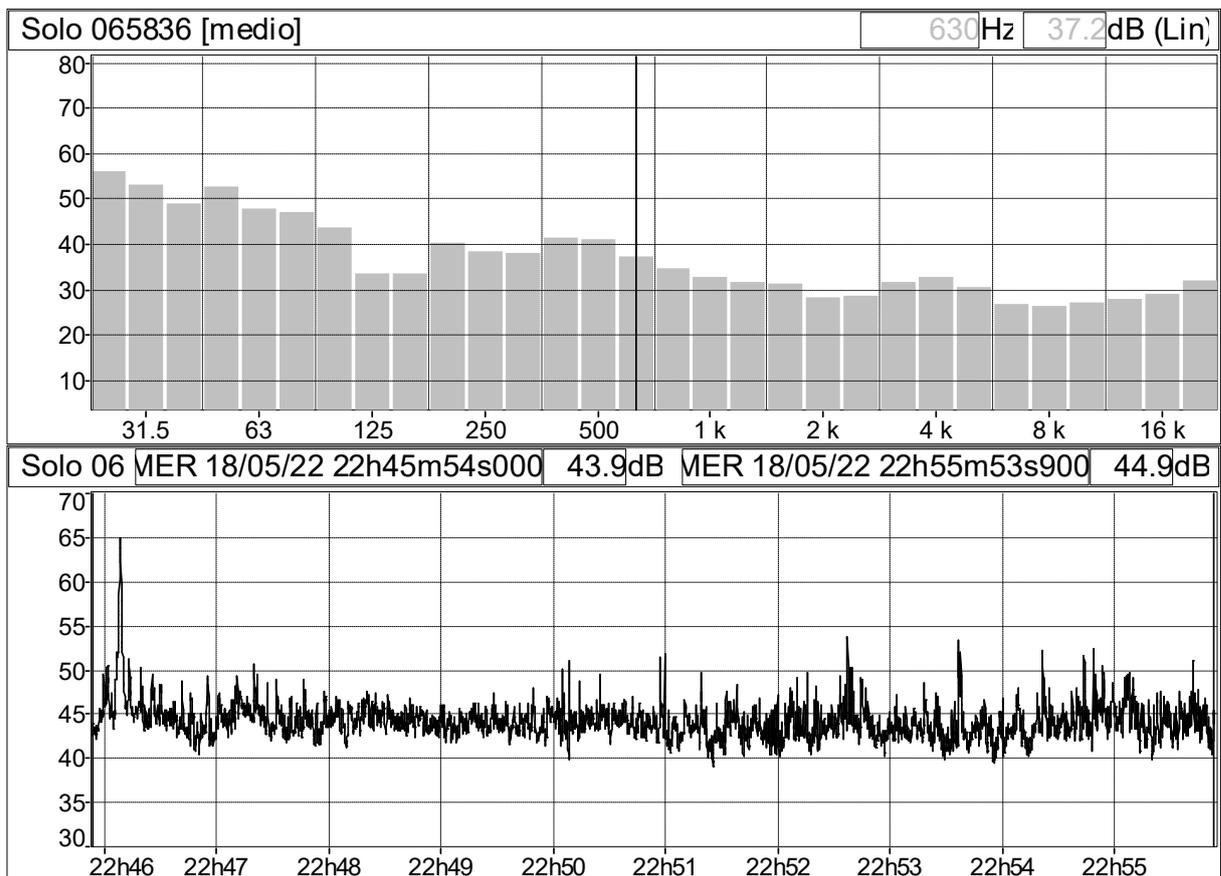
PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

Postazione di Misura

Leq= 45.0dB(A)

File	R2_Troia_notte.CMG					
Inizio	18/05/22 22:45:54:000					
Fine	18/05/22 22:55:54:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065836	Fast	A	dB	45,0	39,0	64,9

TIME HISTORY ed ANALISI SPETTRALE IN 1/3 DI OTTAVA



ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DELLA STRUMENTAZIONE E ISCRIZIONE ELENCO ENTECA

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14056
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2022/01/26
- cliente <i>customer</i>	Progetto Acustica Studio dB(A) s.a.s. Via L. D'Avanzo, 36 - 70126 Bari (BA)
- destinatario <i>receiver</i>	Progetto Acustica Studio dB(A) s.a.s.
- richiesta <i>application</i>	T042/22
- in data <i>date</i>	2022/01/20
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	Solo
- matricola <i>serial number</i>	65836
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2022/01/26
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2022/01/26
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	22-0085-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
27/01/2022 16:56:13

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14056
*Certificate of Calibration***DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Fonometro 01 dB tipo Solo matricola n° 65836 (Firmware V1.405)

Preamplificatore 01 dB tipo PRE 21S matricola n° 16580

Capsula Microfonica 01 dB tipo MCE 212 matricola n° 175386

PROCEDURA DI TARATURAI risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
PR005 rev. 03 del del Manuale Operativo del laboratorio.**RIFERIMENTI NORMATIVI**

“La Norma Europea EN 61672-1:2002 unitamente alla EN 61672-2:2003 sostituisce la EN 60651:1994 + A1:1994 + A2:2001 e la EN 60804:2000 (precedentemente denominate IEC 60651 e IEC 60804) non più in vigore. La parte terza della Norma (EN 61672-3:2006) riporta l'elenco e le modalità di esecuzione delle misure necessarie per la verifica periodica del corretto funzionamento degli strumenti.”

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Pistonofono	B&K 4228	1793028	2021-03-12	21-0235-02	I.N.Ri.M.
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2021-03-31	046 367929	ARO
Barometro	Druck DPI 141	814/00-08	2021-03-08	034 0204P21	Cesare Galdabini
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2020-03-18	123 20-SU-0284 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	20,1	20,1
Umidità relativa / %	50,0	46,9	46,2
Pressione statica/ hPa	1013,25	1023,99	1024,00

DICHIARAZIONE

Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2002.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14056
Certificate of Calibration

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA		
Prova	Frequenza	U
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (pistonofono)	250 Hz	0,12 dB
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (calibratore)	1000 Hz	0,16 dB
Rumore autogenerato con microfono installato		2,82 dB
Rumore autogenerato con dispositivo per i segnali di ingresso elettrici		2,50 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con accoppiatore attivo	31,5 Hz	0,32 dB
	63 Hz	0,30 dB
	125 Hz	0,28 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,28 dB
	4000 Hz	0,30 dB
	8000 Hz	0,36 dB
	12500 Hz	0,60 dB
16000 Hz	0,66 dB	
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con calibratore multifrequenza	31,5 Hz	0,34 dB
	63 Hz	0,32 dB
	125 Hz	0,30 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,30 dB
	4000 Hz	0,32 dB
	8000 Hz	0,40 dB
	12500 Hz	0,64 dB
16000 Hz	0,70 dB	
Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici		0,21 dB
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz		0,21 dB
Linearità di livello nel campo di misura di riferimento		0,21 dB
Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura		0,21 dB
Risposta a treni d'onda		0,23 dB
Livello sonoro di picco C		0,23 dB
Indicazione di sovraccarico		0,23 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14056
*Certificate of Calibration***CONDIZIONI PER LA VERIFICA**

Il misuratore di livello di pressione sonora viene sottoposto alla verifica unitamente a tutti i suoi accessori, compresi microfoni aggiuntivi ed il manuale di istruzioni per l'uso.

Prima di ogni misura, lo strumento ed i suoi componenti vengono ispezionati visivamente e si eseguono tutti i controlli che assicurino la funzionalità dell'insieme. Lo strumento viene sottoposto ad un periodo di preriscaldamento per la stabilizzazione termica come indicato dal costruttore.

PROVE PERIODICHE**Indicazione alla frequenza di verifica della taratura**

Verifica ed eventuale regolazione della sensibilità acustica del complesso fonometro-microfono per predisporre lo strumento alla esecuzione delle prove successive.

Livello prima della regolazione /dB	Livello dopo la regolazione /dB
93,3	94,0

Rumore autogenerato con microfono installato

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento con il microfono installato sul fonometro, nel campo di misura più sensibile.

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	19,5

Rumore autogenerato con adattatore capacitivo

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento sostituendo il microfono del fonometro con il dispositivo per i segnali d'ingresso elettrici (adattatore capacitivo) e terminato con un cortocircuito, nel campo di misura più sensibile.

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	10,6
C	11,1
Z	19,8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14056
Certificate of Calibration
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Vengono inviati al microfono in prova segnali sinusoidali continui di frequenza variabile tra 31,5 Hz e 16 kHz ed ampiezza di 94 dB tramite il calibratore multifrequenza (B&K 4226).

Freq. /Hz	Risposta in frequenza /dB	Toll. /dB
31,5	0,6	(-2;2)
63	0,5	(-1,5;1,5)
125	0,4	(-1,5;1,5)
250	0,2	(-1,4;1,4)
500	0,1	(-1,4;1,4)
1k	0,0	(-1,1;1,1)
2k	0,2	(-1,6;1,6)
4k	0,3	(-1,6;1,6)
8k	0,8	(-3,1;2,1)
12,5k	-0,7	(-6;3)
16k	-3,6	(-17;3,5)

Prove di ponderazione di frequenza con segnali elettrici

La prova è effettuata applicando un segnale d'ingresso sinusoidale, di 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, la cui ampiezza varia in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in modo da avere una indicazione costante. Le ponderazioni in frequenza (A, C e Z) sono determinate in rapporto alla risposta a 1 kHz.

Freq. /Hz	Deviazione Lp /dB			Toll. /dB
	Pond. A	Pond. C	Pond. Z	
31,5	0,0	0,2	0,1	(-2;2)
63	0,1	0,2	0,2	(-1,5;1,5)
125	0,0	0,2	0,1	(-1,5;1,5)
250	0,0	0,1	0,1	(-1,4;1,4)
500	0,0	0,1	0,0	(-1,4;1,4)
1k	0,0	0,0	0,0	(-1,1;1,1)
2k	-0,1	-0,1	-0,1	(-1,6;1,6)
4k	-0,2	-0,2	-0,1	(-1,6;1,6)
8k	-0,7	-0,7	-0,2	(-3,1;2,1)
12,5k	-2,4	-2,4	-0,2	(-6;3)
16k	-5,5	-5,5	-0,1	(-17;3,5)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14056
Certificate of Calibration
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

La verifica è articolata in due prove. Viene inviato un segnale d'ingresso sinusoidale stazionario a 1 kHz di ampiezza pari a 94 dB con ponderazione di frequenza A. Per la prima prova vengono registrate le indicazioni per le ponderazioni di frequenza C e Z e la risposta piatta, se disponibili, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F. Per la seconda prova vengono registrate le indicazioni per la ponderazione di frequenza A, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale.

1^a prova

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast C	-0,1	(-0,4;0,4)
Lp Fast Z	-0,1	(-0,4;0,4)

2^a prova

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast A	0,0	(-0,3;0,3)
Lp Slow A	0,0	(-0,3;0,3)
Leq A	0,0	(-0,3;0,3)

Linearità di livello nel campo di riferimento

Misura della linearità di livello del campo di misura di riferimento. La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A, il livello del segnale varia a gradini di 5 dB e di 1 dB in prossimità degli estremi del campo.

Livello /dB	Dev. Lp /dB	Toll. /dB
94	0,0	(-1,1;1,1)
99	0,0	(-1,1;1,1)
104	0,0	(-1,1;1,1)
109	0,0	(-1,1;1,1)
114	0,1	(-1,1;1,1)
119	0,1	(-1,1;1,1)
124	0,1	(-1,1;1,1)
129	0,1	(-1,1;1,1)
130	0,1	(-1,1;1,1)
131	0,1	(-1,1;1,1)
132	0,1	(-1,1;1,1)
133	0,1	(-1,1;1,1)
134	0,1	(-1,1;1,1)
135	0,1	(-1,1;1,1)
94	0,0	(-1,1;1,1)
89	0,0	(-1,1;1,1)
84	-0,1	(-1,1;1,1)
79	-0,1	(-1,1;1,1)
74	0,0	(-1,1;1,1)
69	-0,1	(-1,1;1,1)
64	-0,1	(-1,1;1,1)
59	-0,1	(-1,1;1,1)
54	-0,1	(-1,1;1,1)
49	-0,1	(-1,1;1,1)
44	-0,1	(-1,1;1,1)
39	-0,1	(-1,1;1,1)
34	-0,1	(-1,1;1,1)
29	0,0	(-1,1;1,1)
24	0,1	(-1,1;1,1)
23	0,2	(-1,1;1,1)
22	0,2	(-1,1;1,1)
21	0,3	(-1,1;1,1)
20	0,4	(-1,1;1,1)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14056
Certificate of Calibration
Risposta a treni d'onda

La prova viene eseguita applicando treni d'onda di 4 kHz estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali stazionari di 4 kHz. Il fonometro deve essere impostato con la ponderazione di frequenza A nel campo di misura di riferimento.

Il livello del segnale di ingresso stazionario deve essere regolato per indicare un livello sonoro con ponderazione temporale F, con ponderazione temporale S o con media temporale, che sia 3 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento ad una frequenza di 4 kHz.

Indicazione	Durata treno d'onda /ms	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp FastMax	200	-0,1	(-0,8;0,8)
Lp FastMax	2	-0,2	(-1,8;1,3)
Lp FastMax	0,25	-0,2	(-3,3;1,3)
Lp SlowMax	200	0,0	(-0,8;0,8)
Lp SlowMax	2	-0,1	(-3,3;1,3)
SEL	200	0,0	(-0,8;0,8)
SEL	2	-0,1	(-1,8;1,3)
SEL	0,25	-0,1	(-3,3;1,3)

Livello sonoro di picco C

La prova viene eseguita applicando segnali di un ciclo completo di una sinusoide ad una frequenza 8 kHz e mezzi cicli positivi e negativi di una sinusoide ad una frequenza 500 Hz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con ponderazione C e ponderazione temporale F, che sia di 8 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile.

N° cicli	Freq. /Hz	Dev. /dB	Toll. /dB
Uno	8k	-0,1	(-2,4;2,4)
Mezzo +	500	0,0	(-1,4;1,4)
Mezzo -	500	0,0	(-1,4;1,4)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14056
*Certificate of Calibration***Indicazione di sovraccarico**

La prova viene eseguita applicando segnali di mezzo ciclo, positivo e negativo, di una sinusoide ad una frequenza 4 kHz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario a 4 kHz, dal quale sono estratti i mezzi cicli positivi e negativi, deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con media temporale e ponderazione A, che sia di 1 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile. I livelli dei segnali di ingresso di mezzo ciclo che hanno prodotto le prime indicazioni di sovraccarico devono essere registrati.

N° cicli	Indicazione di sovraccarico
Mezzo +	139,3
Mezzo -	139,1

Dev. /dB	Toll. /dB
0,2	(-1,8;1,8)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14057
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2022/01/26
- cliente <i>customer</i>	Progetto Acustica Studio dB(A) s.a.s. Via L. D'Avanzo, 36 - 70126 Bari (BA)
- destinatario <i>receiver</i>	Progetto Acustica Studio dB(A) s.a.s.
- richiesta <i>application</i>	T042/22
- in data <i>date</i>	2022/01/20
Si riferisce a <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtro a banda di un terzo d'ottava
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	Solo
- matricola <i>serial number</i>	65836
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2022/01/26
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2022/01/26
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	22-0086-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
27/01/2022 16:56:59

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14057
*Certificate of Calibration***DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Filtro 01 dB tipo Solo matricola n° 65836 (Firmware V1.405)

Larghezza Banda: 1/3 ottava

Frequenza di Campionamento: 51200 Hz

PROCEDURA DI TARATURAI risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
PR004 rev. 05 del Manuale Operativo del laboratorio.**RIFERIMENTI NORMATIVI**

CEI EN 61260: 1995

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2021-03-31	046 367929	ARO
Barometro	Druck DPI 141	814/00-08	2021-03-08	034 0204P21	Cesare Galdabini
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2020-03-18	123 20-SU-0284 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	20,1	20,1
Umidità relativa / %	50,0	46,1	45,0
Pressione statica/ hPa	1013,25	1023,97	1023,65

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA

Prova		U
Attenuazione relativa	punti 1-17	2,50 dB
	punti 2-16	0,45 dB
	punti 3-15	0,35 dB
	altri punti	0,20 dB
Campo di funzionamento lineare		0,20 dB
Funzionamento in tempo reale		0,20 dB
Filtri anti-ribaltamento		1,00 dB
Somma dei segnali d'uscita		0,20 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14057
Certificate of Calibration
MISURE ESEGUITE

Sul filtro in esame sono state eseguite verifiche elettriche sulle seguenti frequenze nominali:
 20 Hz, 100 Hz, 800 Hz, 6300 Hz, 20000Hz.

Attenuazione relativa

In questa prova viene verificata l'attenuazione relativa espressa come differenza tra l'attenuazione del filtro e l'attenuazione di riferimento. Nella tabella seguente sono riportati i valori di attenuazione.

Il segnale di riferimento inviato è: 129 dB.

Freq. /Hz	Punto misura	Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
20	1	3,622	93,4	(+70;+∞)
20	2	6,413	82,5	(+61;+∞)
20	3	10,433	59,1	(+42;+∞)
20	4	15,194	27,8	(+17;+∞)
20	5	17,538	3,2	(+2;+5)
20	6	18,098	0,4	(-0,3;+1,3)
20	7	18,643	0,0	(-0,3;+0,6)
20	8	19,173	0,0	(-0,3;+0,4)
20	9	19,686	0,0	(-0,3;+0,3)
20	10	20,213	0,0	(-0,3;+0,4)
20	11	20,787	0,0	(-0,3;+0,6)
20	12	21,414	0,4	(-0,3;+1,3)
20	13	22,097	3,8	(+2;+5)
20	14	25,507	32,7	(+17;+∞)
20	15	37,147	109,8	(+42;+∞)
20	16	60,428	104,9	(+61;+∞)
20	17	106,99	109,9	(+70;+∞)
100	1	18,255	92,1	(+70;+∞)
100	2	32,322	82,8	(+61;+∞)
100	3	52,578	60,9	(+42;+∞)
100	4	76,574	28,5	(+17;+∞)
100	5	88,388	3,3	(+2;+5)
100	6	91,208	0,3	(-0,3;+1,3)
100	7	93,957	0,0	(-0,3;+0,6)
100	8	96,627	0,0	(-0,3;+0,4)

100	9	99,213	0,0	(-0,3;+0,3)
100	10	101,867	0,0	(-0,3;+0,4)
100	11	104,762	0,0	(-0,3;+0,6)
100	12	107,92	0,3	(-0,3;+1,3)
100	13	111,362	3,5	(+2;+5)
100	14	128,545	30,3	(+17;+∞)
100	15	187,209	66,1	(+42;+∞)
100	16	304,538	97,9	(+61;+∞)
100	17	539,195	96,9	(+70;+∞)
800	1	146,042	92,4	(+70;+∞)
800	2	258,573	83,6	(+61;+∞)
800	3	420,626	61,0	(+42;+∞)
800	4	612,589	28,5	(+17;+∞)
800	5	707,107	3,4	(+2;+5)
800	6	729,665	0,4	(-0,3;+1,3)
800	7	751,654	0,0	(-0,3;+0,6)
800	8	773,016	0,0	(-0,3;+0,4)
800	9	793,701	0,0	(-0,3;+0,3)
800	10	814,939	0,0	(-0,3;+0,4)
800	11	838,099	0,0	(-0,3;+0,6)
800	12	863,356	0,4	(-0,3;+1,3)
800	13	890,899	3,6	(+2;+5)
800	14	1028,358	30,3	(+17;+∞)
800	15	1497,672	67,5	(+42;+∞)
800	16	2436,301	101,3	(+61;+∞)
800	17	4313,558	101,6	(+70;+∞)
6300	1	1168,336	88,7	(+70;+∞)
6300	2	2068,58	79,7	(+61;+∞)
6300	3	3365,012	60,7	(+42;+∞)
6300	4	4900,711	28,5	(+17;+∞)
6300	5	5656,854	3,3	(+2;+5)
6300	6	5837,318	0,4	(-0,3;+1,3)
6300	7	6013,23	0,0	(-0,3;+0,6)
6300	8	6184,126	0,0	(-0,3;+0,4)
6300	9	6349,604	0,0	(-0,3;+0,3)
6300	10	6519,511	0,0	(-0,3;+0,4)
6300	11	6704,795	0,0	(-0,3;+0,6)
6300	12	6906,849	0,4	(-0,3;+1,3)
6300	13	7127,19	3,5	(+2;+5)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14057
Certificate of Calibration

6300	14	8226,862	30,3	(+17;+∞)
6300	15	11981,38	67,4	(+42;+∞)
6300	16	19490,41	93,9	(+61;+∞)
6300	17	34508,47	117,9	(+70;+∞)
20000	1	3709,235	82,7	(+70;+∞)
20000	2	6567,333	68,3	(+61;+∞)
20000	3	10683,25	46,9	(+42;+∞)
20000	4	15558,79	20,6	(+17;+∞)
20000	5	17959,39	3,3	(+2;+5)
20000	6	18532,33	0,8	(-0,3;+1,3)
20000	7	19090,82	0,1	(-0,3;+0,6)
20000	8	19633,38	0,0	(-0,3;+0,4)
20000	9	20158,74	0,0	(-0,3;+0,3)
20000	10	20698,16	0,0	(-0,3;+0,4)
20000	11	21286,4	0,0	(-0,3;+0,6)
20000	12	21927,88	0,0	(-0,3;+1,3)
20000	13	22627,42	2,9	(+2;+5)
20000	14	26118,66	116,7	(+17;+∞)
20000	15	38038,5	100,9	(+42;+∞)
20000	16	61878,18	113,1	(+61;+∞)
20000	17	109557,6	99,4	(+70;+∞)

Campo di funzionamento lineare

In questa prova viene verificato il funzionamento lineare nel campo di misura di riferimento. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni:

Seg- nale /dB	Scarto /dB					Toll. /dB
	20 Hz	100 Hz	800 Hz	6300 Hz	20000 Hz	
80	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	(-0,4;+0,4)
81	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	(-0,4;+0,4)
82	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	(-0,4;+0,4)
83	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	(-0,4;+0,4)
84	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	(-0,4;+0,4)
85	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	(-0,4;+0,4)
90	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	(-0,4;+0,4)
95	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
105	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
110	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)
115	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)
120	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)
125	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)
126	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)
127	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)
128	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)
129	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)
130	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14057
Certificate of Calibration
Funzionamento in tempo reale

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri quando il segnale in ingresso varia in frequenza. Per effettuare ciò viene effettuata una vobulazione in frequenza, con frequenza di avvio 10 Hz ed una frequenza di fine vobulazione pari a 40000 Hz ed una velocità di 0,5 decadi/s. l'ampiezza del segnale inviato è 127 dB. Nella tabella seguente sono riportate le differenze tra i livelli dei segnali d'uscita misurati ed il livello teorico per ciascuna delle bande sottoposte alla vobulazione.

Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
20	0,1	(-0,3;+0,3)
25	0,2	(-0,3;+0,3)
31,5	0,1	(-0,3;+0,3)
40	0,1	(-0,3;+0,3)
50	0,2	(-0,3;+0,3)
63	0,1	(-0,3;+0,3)
80	0,1	(-0,3;+0,3)
100	0,2	(-0,3;+0,3)
125	0,1	(-0,3;+0,3)
160	0,1	(-0,3;+0,3)
200	0,2	(-0,3;+0,3)
250	0,1	(-0,3;+0,3)
315	0,1	(-0,3;+0,3)
400	0,1	(-0,3;+0,3)
500	0,1	(-0,3;+0,3)
630	0,1	(-0,3;+0,3)
800	0,1	(-0,3;+0,3)
1000	0,1	(-0,3;+0,3)
1250	0,0	(-0,3;+0,3)
1600	0,1	(-0,3;+0,3)
2000	0,0	(-0,3;+0,3)
2500	0,0	(-0,3;+0,3)
3150	0,0	(-0,3;+0,3)
4000	0,0	(-0,3;+0,3)
5000	0,0	(-0,3;+0,3)

6300	0,0	(-0,3;+0,3)
8000	-0,1	(-0,3;+0,3)
10000	-0,1	(-0,3;+0,3)
12500	-0,1	(-0,3;+0,3)
16000	0,1	(-0,3;+0,3)
20000	0,2	(-0,3;+0,3)

Filtri anti-ribaltamento

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri anti-ribaltamento. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni:

Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
51100	119,3	(+70;+∞)
50400	115,1	(+70;+∞)
44900	107,8	(+70;+∞)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14057
*Certificate of Calibration***Somma dei segnali in uscita**

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei circuiti di somma. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni

Frequenza di prova 100 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
92,23	0,1	(+1;-2)
96,17	0,0	(+1;-2)
109,13	-0,1	(+1;-2)

Frequenza di prova 800 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
760,16	0,0	(+1;-2)
819,57	0,1	(+1;-2)
860,75	0,1	(+1;-2)

Frequenza di prova 6300 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
5877,33	0,1	(+1;-2)
6050,91	0,2	(+1;-2)
6993,40	-0,1	(+1;-2)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14058
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2022/01/26
- cliente <i>customer</i>	Progetto Acustica Studio dB(A) s.a.s. Via L. D'Avanzo, 36 - 70126 Bari (BA)
- destinatario <i>receiver</i>	Progetto Acustica Studio dB(A) s.a.s.
- richiesta <i>application</i>	T042/22
- in data <i>date</i>	2022/01/20
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	CAL 21
- matricola <i>serial number</i>	35054893
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2022/01/26
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2022/01/26
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	22-0087-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente
da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
27/01/2022 16:57:44

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14058
Certificate of Calibration
DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA

Calibratore 01 dB tipo CAL 21 matricola n° 35054893

PROCEDURA DI TARATURA

 I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
 PR003 rev. 03 del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Il calibratore acustico è stato verificato come specificato nell'Allegato B della norma IEC 60942:2003.

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Microfono	B&K 4180	2412885	2021-03-12	21-0235-01	I.N.Ri.M.
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2021-03-31	046 367929	ARO
Barometro	Druck DPI 141	814/00-08	2021-03-08	034 0204P21	Cesare Galdabini
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2020-03-18	123 20-SU-0284 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	20,1	20,1
Umidità relativa / %	50,0	45,1	45,1
Pressione statica/ hPa	1013,25	1023,63	1023,63

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA

Prova	U
Frequenza	0,04 %
Livello di pressione acustica (pistonofoni)	250 Hz 0,10 dB
Livello di pressione acustica (calibratori)	250 Hz e 1 kHz 0,15 dB
Livello di pressione acustica (calibratori multifrequenza)	da 31,5 Hz a 63 Hz 125 Hz da 250 a 1 kHz da 2 kHz a 4 kHz 8 kHz 12,5 kHz 16 kHz 0,20 dB 0,18 dB 0,15 dB 0,18 dB 0,26 dB 0,30 dB 0,34 dB
Distorsione totale	0,26 %
Curva di ponderazione "A" inversa (calibratori multifrequenza)	0,10 dB
Correzioni microfoni (calibratori multifrequenza)	0,12 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14058
Certificate of Calibration
RISULTATI:
MISURA DELLA FREQUENZA

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura della Frequenza /Hz	Deviazione Frequenza /%	Deviazione con Incertezza /%	Toll. Classe 1 /% (2)
1000,00	94,00	1002,43	0,24	0,28	1,00

MISURA DEL LIVELLO DI PRESSIONE ACUSTICA

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura del Livello di Pressione /dB	Deviazione Livello /dB	Deviazione con Incertezza /dB	Toll. Classe 1 /dB (1)
1000,00	94,00	93,98	-0,02	0,17	0,40

MISURA DELLA DISTORSIONE TOTALE

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura della Distorsione Totale /%	Distorsione con Incertezza /%	Toll. Classe 1 /% (3)
1000,00	94,00	1,52	1,78	3,00

NOTE

- (1) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore assoluto della differenza tra il livello di pressione acustica generato dallo strumento e il livello di pressione specificato, aumentati dall'incertezza estesa della misura, sono espressi in dB.
- (2) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore assoluto della differenza, espresso come percentuale, tra la frequenza del suono generato dallo strumento e la frequenza specificata, aumentata dall'incertezza estesa della misura.
- (3) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore massimo della distorsione generata dallo strumento, espresso in percentuale, aumentato dall'incertezza estesa della misura.

DICHIARAZIONE di CONFORMITA'

Il calibratore acustico sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 dell' Allegato B della IEC 60942:2003, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Dato che è disponibile una dichiarazione ufficiale di un organismo responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello, per dimostrare che detto modello di calibratore acustico è risultato completamente conforme alle prescrizioni per le valutazioni dei modelli descritte nell'Allegato A della IEC 60942:2003, il calibratore acustico è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 60942:2003.



REGIONE PUGLIA
ASSESSORATO ALL'AMBIENTE

SETTORE ECOLOGIA

Prot. n. 4040

22 APR. 2004
Bari _____

Al Sig. SCARAMUZZI SABRINA
VIA LORENZO D'AVANZO, 36
BARI

Oggetto: L. 26/10/95, n°447- ART.2.

Iscrizione nell'elenco regionale dei "TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA
AMBIENTALE".

Si comunica che con Determina Dirigenziale n°122 del 08/04/04 (di cui si allega copia), la S.V. è stata iscritta nell'Elenco Regionale di cui all'oggetto.

IL FUNZIONARIO

Dott. Ing. Gennaro Rosato

IL DIRIGENTE DI SETTORE

(Dott. Luca LIMONGELLI)



ORIGINALE

REGIONE PUGLIA

ASSESSORATO AMBIENTE

SETTORE ECOLOGIA

DETERMINAZIONE DEL DIRIGENTE DEL SETTORE ECOLOGIA

N. 122 del registro delle determinazioni

Codice cifra: 089/DIR/2004/00 122-

OGGETTO: L. 26.10.95 N. 447 ART. 2 - ISCRIZIONE NELL'ELENCO REGIONALE DEI TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA.

L'anno 2004 addì 08 del mese di aprile in Modugno - Via delle Magnolie n°6/8 - Zona Industriale, presso il Settore Ecologia, il

DIRIGENTE

Dott. Luca LIMONGELLI, sulla base dell'istruttoria espletata dal Settore, ha adottato il seguente provvedimento.

- La legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26.10.1995 istituisce all'art.2, comma 7, la figura del "tecnico competente" in acustica e stabilisce che l'attività definita al comma 6 dello stesso articolo, "può essere svolta previa presentazione di apposita domanda all'Assessorato regionale competente in materia ambientale corredata da documentazione comprovante l'aver svolto attività, in modo non occasionale, nel campo dell'acustica ambientale da almeno quattro anni per i diplomati e da almeno due anni per i laureati o per i titolari di diploma universitario".
- Il citato comma 6 dell'art. 2 definisce tecnico competente "la figura professionale idonea ad effettuare le misurazioni, verificare l'ottemperanza ai valori definiti dalle vigenti norme, redigere i piani di risanamento acustico, svolgere le relative attività di controllo. Il tecnico competente deve essere in possesso del diploma di scuola media superiore ad indirizzo tecnico o del diploma universitario ad indirizzo scientifico ovvero del diploma di laurea ad indirizzo scientifico". I successivi commi 8 e 9 dispongono, che le "attività di cui al comma 6 possono essere svolte altresì da coloro che, in possesso del diploma di scuola media superiore, siano in servizio presso le strutture pubbliche territoriali e vi svolgano la propria attività nel campo dell'acustica ambientale, alla data di entrata in vigore della presente legge e successive modifiche ed integrazioni. I soggetti che effettuano i controlli devono essere diversi da quelli che svolgono le attività sulle quali deve essere effettuato il controllo".
- La Giunta Regionale, con propria deliberazione n. 1126 del 27.3.96, esecutiva, ha recepito "le indicazioni generali applicative dell'art. 2, commi 6, 7, 8 e 9 della legge n. 447/95 assunte in sede di Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome di Trento e Bolzano nella seduta del 25.1.96" con le quali sono state stabilite le modalità di presentazione e di valutazione delle domande e la documentazione da allegare alle stesse. Nella citata deliberazione è anche stabilito che le domande dovranno essere valutate da apposita Commissione interna costituita da esperti in materia di acustica ambientale.

- Visto il DPCM 31/3/98, atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art.3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6,7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n°447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico".
- L'esame delle domande presentate in tal senso è effettuato con l'ausilio di una Commissione interna di tecnici, funzionari dell'Ufficio Inquinamento Atmosferico ed Acustico ed esperti in materia di acustica ambientale.
- La predetta Commissione, ha accertato nella riunione del 02/04/2004 il possesso dei requisiti prescritti per i seguenti tecnici:

N.	Cognome	Nome	Data di nascita	Luogo di nascita	Prov	Residenza	Indirizzo	Prov
1	CAVALLONE	LUCA	23/08/72	FOGGIA	FG	FOGGIA	VIA C. CIAMPITTI,2/D	FG
2	DI GIORGIO	ERASMO	24/11/72	FOGGIA	FG	FOGGIA	VIA GUIDO DE STISI,21	FG
3	NACCI	GAETANO	23/06/72	OSTUNI	BR	OSTUNI	VIA MONTE SARAGO,6	BR
4	SCARAMUZZI	SABRINA	18/04/72	BARI	BA	BARI	VIA LORENZO D'AVANZO,36	BA
5	VITERBO	ANTONELLA	22/08/1974	BARI	BA	BARI	VIA G. TRISORIO LIUZZI, G/2	BA
6	VORRASIO	GIUSEPPE MICHELE	22/02/65	LUCERA	FG	SAN SEVERO	VIA MINERVA,36	FG

Adempimenti Contabili:

- Il presente provvedimento non comporta alcun adempimento contabile di cui alla L.R. n. 28/01;

Pertanto,

- viste le risultanze istruttorie;

IL DIRIGENTE

VISTA la Legge Regionale 4 febbraio 1997 n. 7;

VISTA la deliberazione della G.R. n. 3261 del 28/7/98 con la quale sono state emanate direttive per la separazione delle attività di direzione politica da quelle di gestione amministrativa;

VISTE le direttive impartite dal Presidente della Giunta regionale con nota n. 01/007689/1-5 del 31/7/98;

DETERMINA

- sulla base della normativa che precede ed ai sensi della normativa innanzi citata, l'iscrizione nell'albo regionale dei tecnici competenti in acustica ambientale dei sottoelencati nominativi, ai sensi della legge quadro n.447 del 26.10.95:

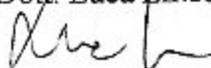
N.	Cognome	Nome	Data di nascita	Luogo di nascita	Prov	Residenza	Indirizzo	Prov
1	CAVALLONE	LUCA	23/08/72	FOGGIA	FG	FOGGIA	VIA C. CIAMPITTI,2/D	FG
2	DI GIORGIO	ERASMO	24/11/72	FOGGIA	FG	FOGGIA	VIA GUIDO DE STISI,21	FG
3	NACCI	GAETANO	23/06/72	OSTUNI	BR	OSTUNI	VIA MONTE SARAGO,6	BR
4	SCARAMUZZI	SABRINA	18/04/72	BARI	BA	BARI	VIA LORENZO D'AVANZO,36	BA
5	VITERBO	ANTONELLA	22/08/1974	BARI	BA	BARI	VIA G. TRISORIO LIUZZI, G/2	BA
6	VORRASIO	GIUSEPPE MICHELE	22/02/65	LUCERA	FG	SAN SEVERO	VIA MINERVA,36	FG

- il presente provvedimento è pubblicato per estratto sul B.U.R.P.;

Di dichiarare che il presente provvedimento non comporta alcun adempimento contabile di cui alla L.R. n°28/01.

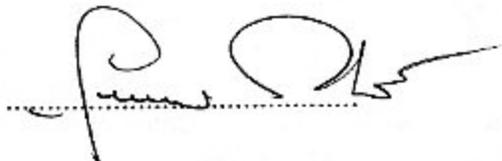
Il presente provvedimento sarà affisso all'Albo del Settore Ecologia dell'Assessorato all'Ambiente, e copia del presente atto sarà trasmesso al Settore Segreteria della Giunta Regionale.

IL DIRIGENTE DI SETTORE
(Dott. Luca LIMONGELLI)



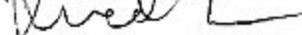
Il sottoscritto attesta che il procedimento istruttorio affidatogli è stato espletato nel rispetto della normativa nazionale e regionale e che il presente schema di provvedimento, predisposto ai fini dell'adozione da parte del Dirigente del settore Ecologia è conforme alle risultanze istruttorie.

Il Funzionario istruttore (Ing. Gennaro ROSATO)



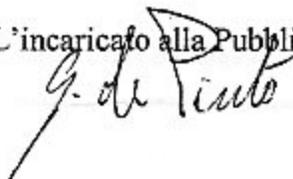
Il presente provvedimento non comporta adempimenti contabili ai sensi della l.r. n. 28/01 e successive modificazioni ed integrazioni.

Il Dirigente di Settore
(Dott. Luca Limongelli)



Della presente Determinazione, composta da n.4 (QUATTRO) facciate, compresa la presente, viene iniziata la pubblicazione all'Albo istituito presso l'Assessorato all'Ambiente - Settore Ecologia Via Delle Magnolie, 6/8 Modugno (Ba), per 5 (cinque) giorni consecutivi a partire dal 08 APR. 2004.....

L'incaricato alla Pubblicazione



Attestazione di avvenuta Pubblicazione

Il sottoscritto Dirigente del Settore Ecologia, visti gli atti d'ufficio,

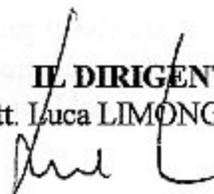
ATTESTA

che la presente Determinazione è stata affissa all'Albo dell'Assessorato all'Ambiente - Settore Ecologia Piazza Moro, 37 Bari, per 5 (cinque) giorni consecutivi a partire dal 08 APR. 2004.. e fino al 15 APR. 2004.....

L'incaricato alla Pubblicazione



IL DIRIGENTE
(Dott. Luca LIMONGELLI)



N° Iscrizione Elenco Nazionale	6459
Regione	Puglia
N° Iscrizione Elenco Regionale	BA093
Cognome	Scaramuzzi
Nome	Sabrina
Titolo di Studio	Laurea in ingegneria civile
Estremi provvedimento	D.D. n. 122 del 08.04.2004 - Regione Puglia
Luogo nascita	Bari
Data nascita	18/04/1972
Codice fiscale	SCRSRN72D58662H
Stato estero	0
Regione	Puglia
Provincia	BA
Comune	Adelfia
Via	Via Valenzano
Civico	48
Cap	70010
Nazionalita	Italiana
Email	ing.scaramuzzis@gmail.com
Pec	sabrina.scaramuzzi7038@pec.ordingbari.it
Telefono	080 208 2652
Cellulare	328 558 9821
Dati contatto	sito web: www.progettoacusticastudiodba.it
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018

ALLEGATO 3 – REPORT DI SIMULAZIONE WINDPRO PERIODODO RIFERIMENTO
DIURNO E NOTTURNO

DECIBEL - Main Result

Calculation: Analisi acustica diurna

Noise calculation model:

ISO 9613-2 General

Wind speed (in hubheight):

3,0 m/s - 12,0 m/s, step 1,0 m/s

Ground attenuation:

Fixed values, Agr: 0,0, Dc: 0,0

Meteorological coefficient, CO:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

2: WTG plus ambient noise is compared to ambient noise plus margin (FR etc)

Noise values in calculation:

All noise values are mean values (Lwa) (Normal)

Pure tones:

Fixed penalty added to source noise of WTGs with pure tones

Model: 5,0 dB(A)

Height above ground level, when no value in NSA object:

1,5 m; Don't allow override of model height with height from NSA object

Uncertainty margin:

0,0 dB; Uncertainty margin in NSA has priority

Deviation from "official" noise demands. Negative is more restrictive, positive is less restrictive.:

0,0 dB(A)

All coordinates are in

UTM (north)-WGS84 Zone: 33



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Scale 1:40.000

New WTG

Noise sensitive area

WTGs

Easting	Northing	Z	Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Noise data		First wind speed [m/s]	LwaRef [dB(A)]	Last wind speed [m/s]	LwaRef [dB(A)]
				Valid	Manufact.					Creator	Name				
1	521.851	4.575.927	418,2 Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.200	6.200	170,0	115,0	EMD	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)	3,0	92,0	12,0	106,0
2	521.339	4.575.901	449,2 Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.200	6.200	170,0	115,0	EMD	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)	3,0	92,0	12,0	106,0
3	520.879	4.575.453	453,4 Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.200	6.200	170,0	115,0	EMD	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)	3,0	92,0	12,0	106,0
4	520.454	4.575.181	490,0 Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.200	6.200	170,0	115,0	EMD	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)	3,0	92,0	12,0	106,0
5	520.927	4.573.870	430,0 Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.200	6.200	170,0	115,0	EMD	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)	3,0	92,0	12,0	106,0
6	521.317	4.574.728	444,0 Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.200	6.200	170,0	115,0	EMD	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)	3,0	92,0	12,0	106,0

Calculation Results

Sound level

No.	Name	Easting	Northing	Z	Demands			Sound level				Demands fulfilled ?		
					Immission height [m]	Max exposure [dB(A)]	Additional exposure [dB(A)]	Distance [m]	Max From WTGs [dB(A)]	Max Ambient+WTGs [dB(A)]	Max Additional exposure [dB(A)]	Noise	Distance	All
A	NSA 2	520.796	4.576.190	450,4	1,5	5,0	250	41,6	51,0	0,5	Yes	Yes	Yes	
B	NSA 1	520.013	4.574.639	520,0	1,5	5,0	250	39,6	49,9	0,4	Yes	Yes	Yes	

Distances (m)

WTG	A	B
1	1088	2244
2	616	1831
3	742	1188
4	1065	699
5	2324	1194
6	1552	1307

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Analisi acustica diurna
Noise calculation model: ISO 9613-2 General Assumptions

Calculated L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(when calculated with ground attenuation, then Dc = Domega)

LWA,ref:	Sound pressure level at WTG
K:	Pure tone
Dc:	Directivity correction
Adiv:	the attenuation due to geometrical divergence
Aatm:	the attenuation due to atmospheric absorption
Agr:	the attenuation due to ground effect
Abar:	the attenuation due to a barrier
Amisc:	the attenuation due to miscellaneous other effects
Cmet:	Meteorological correction

Calculation Results

Noise sensitive area: A NSA 2

Wind speed: 3,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.088	1.091	18,17	92,0	0,00	71,75	2,07	0,00	0,00	0,00	73,83
2	616	626	23,88	92,0	0,00	66,93	1,19	0,00	0,00	0,00	68,12
3	742	751	22,06	92,0	0,00	68,51	1,43	0,00	0,00	0,00	69,94
4	1.065	1.076	18,32	92,0	0,00	71,64	2,04	0,00	0,00	0,00	73,68
5	2.324	2.326	9,25	92,0	0,00	78,33	4,42	0,00	0,00	0,00	82,75
6	1.552	1.556	14,20	92,0	0,00	74,84	2,96	0,00	0,00	0,00	77,80
Sum			27,59								

Wind speed: 4,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.088	1.091	18,17	92,0	0,00	71,75	2,07	0,00	0,00	0,00	73,83
2	616	626	23,88	92,0	0,00	66,93	1,19	0,00	0,00	0,00	68,12
3	742	751	22,06	92,0	0,00	68,51	1,43	0,00	0,00	0,00	69,94
4	1.065	1.076	18,32	92,0	0,00	71,64	2,04	0,00	0,00	0,00	73,68
5	2.324	2.326	9,25	92,0	0,00	78,33	4,42	0,00	0,00	0,00	82,75
6	1.552	1.556	14,20	92,0	0,00	74,84	2,96	0,00	0,00	0,00	77,80
Sum			27,59								

Wind speed: 5,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.088	1.091	20,67	94,5	0,00	71,75	2,07	0,00	0,00	0,00	73,83
2	616	626	26,38	94,5	0,00	66,93	1,19	0,00	0,00	0,00	68,12
3	742	751	24,56	94,5	0,00	68,51	1,43	0,00	0,00	0,00	69,94
4	1.065	1.076	20,82	94,5	0,00	71,64	2,04	0,00	0,00	0,00	73,68
5	2.324	2.326	11,75	94,5	0,00	78,33	4,42	0,00	0,00	0,00	82,75
6	1.552	1.556	16,70	94,5	0,00	74,84	2,96	0,00	0,00	0,00	77,80
Sum			30,09								

Wind speed: 6,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.088	1.091	24,62	98,4	0,00	71,75	2,07	0,00	0,00	0,00	73,83
2	616	626	30,33	98,4	0,00	66,93	1,19	0,00	0,00	0,00	68,12
3	742	751	28,50	98,4	0,00	68,51	1,43	0,00	0,00	0,00	69,94
4	1.065	1.076	24,76	98,4	0,00	71,64	2,04	0,00	0,00	0,00	73,68
5	2.324	2.326	15,69	98,4	0,00	78,33	4,42	0,00	0,00	0,00	82,75
6	1.552	1.556	20,65	98,4	0,00	74,84	2,96	0,00	0,00	0,00	77,80
Sum			34,03								

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Analisi acustica diurna Noise calculation model: ISO 9613-2 General

Wind speed: 7,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.088	1.091	27,97	101,8	0,00	71,75	2,07	0,00	0,00	0,00	73,83
2	616	626	33,68	101,8	0,00	66,93	1,19	0,00	0,00	0,00	68,12
3	742	751	31,86	101,8	0,00	68,51	1,43	0,00	0,00	0,00	69,94
4	1.065	1.076	28,12	101,8	0,00	71,64	2,04	0,00	0,00	0,00	73,68
5	2.324	2.326	19,05	101,8	0,00	78,33	4,42	0,00	0,00	0,00	82,75
6	1.552	1.556	24,00	101,8	0,00	74,84	2,96	0,00	0,00	0,00	77,80
Sum			37,39								

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.088	1.091	30,92	104,7	0,00	71,75	2,07	0,00	0,00	0,00	73,83
2	616	626	36,63	104,7	0,00	66,93	1,19	0,00	0,00	0,00	68,12
3	742	751	34,80	104,7	0,00	68,51	1,43	0,00	0,00	0,00	69,94
4	1.065	1.076	31,06	104,7	0,00	71,64	2,04	0,00	0,00	0,00	73,68
5	2.324	2.326	21,99	104,7	0,00	78,33	4,42	0,00	0,00	0,00	82,75
6	1.552	1.556	26,95	104,7	0,00	74,84	2,96	0,00	0,00	0,00	77,80
Sum			40,33								

Wind speed: 9,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.088	1.091	32,17	106,0	0,00	71,75	2,07	0,00	0,00	0,00	73,83
2	616	626	37,88	106,0	0,00	66,93	1,19	0,00	0,00	0,00	68,12
3	742	751	36,06	106,0	0,00	68,51	1,43	0,00	0,00	0,00	69,94
4	1.065	1.076	32,32	106,0	0,00	71,64	2,04	0,00	0,00	0,00	73,68
5	2.324	2.326	23,25	106,0	0,00	78,33	4,42	0,00	0,00	0,00	82,75
6	1.552	1.556	28,20	106,0	0,00	74,84	2,96	0,00	0,00	0,00	77,80
Sum			41,59								

Wind speed: 10,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.088	1.091	32,17	106,0	0,00	71,75	2,07	0,00	0,00	0,00	73,83
2	616	626	37,88	106,0	0,00	66,93	1,19	0,00	0,00	0,00	68,12
3	742	751	36,06	106,0	0,00	68,51	1,43	0,00	0,00	0,00	69,94
4	1.065	1.076	32,32	106,0	0,00	71,64	2,04	0,00	0,00	0,00	73,68
5	2.324	2.326	23,25	106,0	0,00	78,33	4,42	0,00	0,00	0,00	82,75
6	1.552	1.556	28,20	106,0	0,00	74,84	2,96	0,00	0,00	0,00	77,80
Sum			41,59								

Wind speed: 11,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.088	1.091	32,17	106,0	0,00	71,75	2,07	0,00	0,00	0,00	73,83
2	616	626	37,88	106,0	0,00	66,93	1,19	0,00	0,00	0,00	68,12
3	742	751	36,06	106,0	0,00	68,51	1,43	0,00	0,00	0,00	69,94
4	1.065	1.076	32,32	106,0	0,00	71,64	2,04	0,00	0,00	0,00	73,68
5	2.324	2.326	23,25	106,0	0,00	78,33	4,42	0,00	0,00	0,00	82,75
6	1.552	1.556	28,20	106,0	0,00	74,84	2,96	0,00	0,00	0,00	77,80
Sum			41,59								

Wind speed: 12,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.088	1.091	32,17	106,0	0,00	71,75	2,07	0,00	0,00	0,00	73,83
2	616	626	37,88	106,0	0,00	66,93	1,19	0,00	0,00	0,00	68,12
3	742	751	36,06	106,0	0,00	68,51	1,43	0,00	0,00	0,00	69,94
4	1.065	1.076	32,32	106,0	0,00	71,64	2,04	0,00	0,00	0,00	73,68
5	2.324	2.326	23,25	106,0	0,00	78,33	4,42	0,00	0,00	0,00	82,75

To be continued on next page...

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Analisi acustica diurna Noise calculation model: ISO 9613-2 General

...continued from previous page

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
6	1.552	1.556	28,20	106,0	0,00	74,84	2,96	0,00	0,00	0,00	77,80
Sum			41,59								

Noise sensitive area: B NSA 1

Wind speed: 3,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.244	2.244	9,72	92,0	0,00	78,02	4,26	0,00	0,00	0,00	82,28
2	1.831	1.831	12,27	92,0	0,00	76,25	3,48	0,00	0,00	0,00	79,73
3	1.188	1.189	17,24	92,0	0,00	72,51	2,26	0,00	0,00	0,00	74,76
4	699	704	22,71	92,0	0,00	67,95	1,34	0,00	0,00	0,00	69,29
5	1.194	1.194	17,19	92,0	0,00	72,54	2,27	0,00	0,00	0,00	74,81
6	1.307	1.307	16,19	92,0	0,00	73,33	2,48	0,00	0,00	0,00	75,81
Sum			25,56								

Wind speed: 4,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.244	2.244	9,72	92,0	0,00	78,02	4,26	0,00	0,00	0,00	82,28
2	1.831	1.831	12,27	92,0	0,00	76,25	3,48	0,00	0,00	0,00	79,73
3	1.188	1.189	17,24	92,0	0,00	72,51	2,26	0,00	0,00	0,00	74,76
4	699	704	22,71	92,0	0,00	67,95	1,34	0,00	0,00	0,00	69,29
5	1.194	1.194	17,19	92,0	0,00	72,54	2,27	0,00	0,00	0,00	74,81
6	1.307	1.307	16,19	92,0	0,00	73,33	2,48	0,00	0,00	0,00	75,81
Sum			25,56								

Wind speed: 5,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.244	2.244	12,22	94,5	0,00	78,02	4,26	0,00	0,00	0,00	82,28
2	1.831	1.831	14,77	94,5	0,00	76,25	3,48	0,00	0,00	0,00	79,73
3	1.188	1.189	19,74	94,5	0,00	72,51	2,26	0,00	0,00	0,00	74,76
4	699	704	25,21	94,5	0,00	67,95	1,34	0,00	0,00	0,00	69,29
5	1.194	1.194	19,69	94,5	0,00	72,54	2,27	0,00	0,00	0,00	74,81
6	1.307	1.307	18,69	94,5	0,00	73,33	2,48	0,00	0,00	0,00	75,81
Sum			28,06								

Wind speed: 6,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.244	2.244	16,16	98,4	0,00	78,02	4,26	0,00	0,00	0,00	82,28
2	1.831	1.831	18,71	98,4	0,00	76,25	3,48	0,00	0,00	0,00	79,73
3	1.188	1.189	23,68	98,4	0,00	72,51	2,26	0,00	0,00	0,00	74,76
4	699	704	29,15	98,4	0,00	67,95	1,34	0,00	0,00	0,00	69,29
5	1.194	1.194	23,63	98,4	0,00	72,54	2,27	0,00	0,00	0,00	74,81
6	1.307	1.307	22,63	98,4	0,00	73,33	2,48	0,00	0,00	0,00	75,81
Sum			32,00								

Wind speed: 7,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.244	2.244	19,52	101,8	0,00	78,02	4,26	0,00	0,00	0,00	82,28
2	1.831	1.831	22,07	101,8	0,00	76,25	3,48	0,00	0,00	0,00	79,73
3	1.188	1.189	27,04	101,8	0,00	72,51	2,26	0,00	0,00	0,00	74,76
4	699	704	32,51	101,8	0,00	67,95	1,34	0,00	0,00	0,00	69,29
5	1.194	1.194	26,99	101,8	0,00	72,54	2,27	0,00	0,00	0,00	74,81
6	1.307	1.307	25,99	101,8	0,00	73,33	2,48	0,00	0,00	0,00	75,81
Sum			35,36								

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Analisi acustica diurna Noise calculation model: ISO 9613-2 General

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.244	2.244	22,46	104,7	0,00	78,02	4,26	0,00	0,00	0,00	82,28
2	1.831	1.831	25,01	104,7	0,00	76,25	3,48	0,00	0,00	0,00	79,73
3	1.188	1.189	29,98	104,7	0,00	72,51	2,26	0,00	0,00	0,00	74,76
4	699	704	35,45	104,7	0,00	67,95	1,34	0,00	0,00	0,00	69,29
5	1.194	1.194	29,93	104,7	0,00	72,54	2,27	0,00	0,00	0,00	74,81
6	1.307	1.307	28,93	104,7	0,00	73,33	2,48	0,00	0,00	0,00	75,81
Sum			38,30								

Wind speed: 9,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.244	2.244	23,72	106,0	0,00	78,02	4,26	0,00	0,00	0,00	82,28
2	1.831	1.831	26,27	106,0	0,00	76,25	3,48	0,00	0,00	0,00	79,73
3	1.188	1.189	31,24	106,0	0,00	72,51	2,26	0,00	0,00	0,00	74,76
4	699	704	36,71	106,0	0,00	67,95	1,34	0,00	0,00	0,00	69,29
5	1.194	1.194	31,19	106,0	0,00	72,54	2,27	0,00	0,00	0,00	74,81
6	1.307	1.307	30,19	106,0	0,00	73,33	2,48	0,00	0,00	0,00	75,81
Sum			39,56								

Wind speed: 10,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.244	2.244	23,72	106,0	0,00	78,02	4,26	0,00	0,00	0,00	82,28
2	1.831	1.831	26,27	106,0	0,00	76,25	3,48	0,00	0,00	0,00	79,73
3	1.188	1.189	31,24	106,0	0,00	72,51	2,26	0,00	0,00	0,00	74,76
4	699	704	36,71	106,0	0,00	67,95	1,34	0,00	0,00	0,00	69,29
5	1.194	1.194	31,19	106,0	0,00	72,54	2,27	0,00	0,00	0,00	74,81
6	1.307	1.307	30,19	106,0	0,00	73,33	2,48	0,00	0,00	0,00	75,81
Sum			39,56								

Wind speed: 11,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.244	2.244	23,72	106,0	0,00	78,02	4,26	0,00	0,00	0,00	82,28
2	1.831	1.831	26,27	106,0	0,00	76,25	3,48	0,00	0,00	0,00	79,73
3	1.188	1.189	31,24	106,0	0,00	72,51	2,26	0,00	0,00	0,00	74,76
4	699	704	36,71	106,0	0,00	67,95	1,34	0,00	0,00	0,00	69,29
5	1.194	1.194	31,19	106,0	0,00	72,54	2,27	0,00	0,00	0,00	74,81
6	1.307	1.307	30,19	106,0	0,00	73,33	2,48	0,00	0,00	0,00	75,81
Sum			39,56								

Wind speed: 12,0 m/s

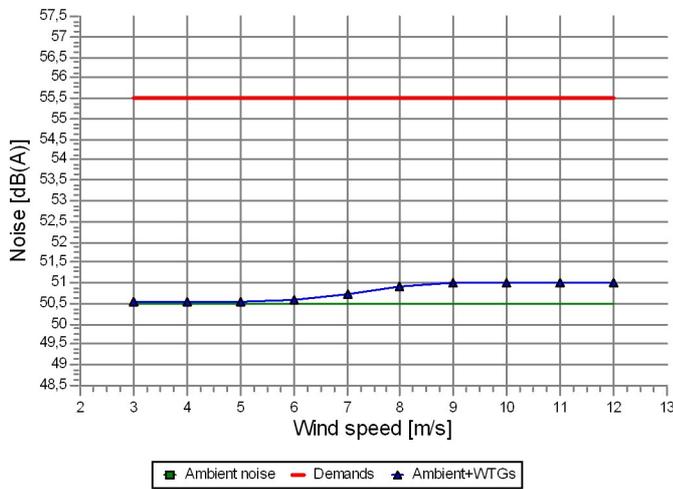
WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.244	2.244	23,72	106,0	0,00	78,02	4,26	0,00	0,00	0,00	82,28
2	1.831	1.831	26,27	106,0	0,00	76,25	3,48	0,00	0,00	0,00	79,73
3	1.188	1.189	31,24	106,0	0,00	72,51	2,26	0,00	0,00	0,00	74,76
4	699	704	36,71	106,0	0,00	67,95	1,34	0,00	0,00	0,00	69,29
5	1.194	1.194	31,19	106,0	0,00	72,54	2,27	0,00	0,00	0,00	74,81
6	1.307	1.307	30,19	106,0	0,00	73,33	2,48	0,00	0,00	0,00	75,81
Sum			39,56								

DECIBEL - Detailed results, graphic

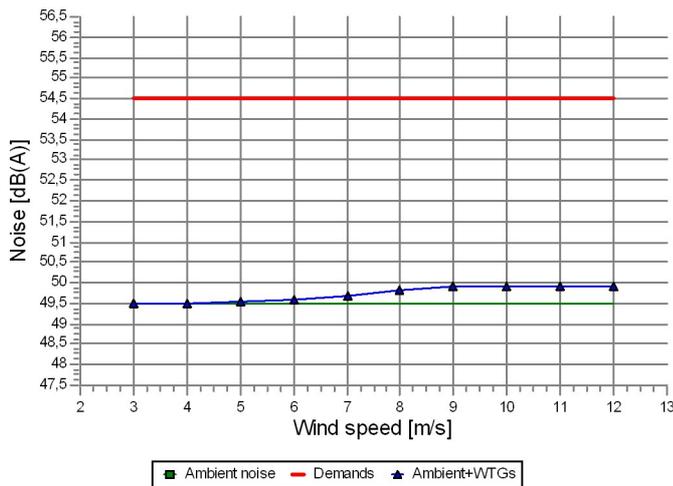
Calculation: Analisi acustica diurna Noise calculation model: ISO 9613-2 General

A NSA 2



Wind speed	Ambient noise	Demands Allowed addition exposure	Sound level WTG noise	Ambient+WTGs	Result Additional exposure	Demands fulfilled ?
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
3,0	50,5	5,0	27,6	50,5	0,0	Yes
4,0	50,5	5,0	27,6	50,5	0,0	Yes
5,0	50,5	5,0	30,1	50,5	0,0	Yes
6,0	50,5	5,0	34,0	50,6	0,1	Yes
7,0	50,5	5,0	37,4	50,7	0,2	Yes
8,0	50,5	5,0	40,3	50,9	0,4	Yes
9,0	50,5	5,0	41,6	51,0	0,5	Yes
10,0	50,5	5,0	41,6	51,0	0,5	Yes
11,0	50,5	5,0	41,6	51,0	0,5	Yes
12,0	50,5	5,0	41,6	51,0	0,5	Yes

B NSA 1



Wind speed	Ambient noise	Demands Allowed addition exposure	Sound level WTG noise	Ambient+WTGs	Result Additional exposure	Demands fulfilled ?
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
3,0	49,5	5,0	25,6	49,5	0,0	Yes
4,0	49,5	5,0	25,6	49,5	0,0	Yes
5,0	49,5	5,0	28,1	49,5	0,0	Yes
6,0	49,5	5,0	32,0	49,6	0,1	Yes
7,0	49,5	5,0	35,4	49,7	0,2	Yes
8,0	49,5	5,0	38,3	49,8	0,3	Yes
9,0	49,5	5,0	39,6	49,9	0,4	Yes
10,0	49,5	5,0	39,6	49,9	0,4	Yes
11,0	49,5	5,0	39,6	49,9	0,4	Yes
12,0	49,5	5,0	39,6	49,9	0,4	Yes

Project:

Analisi acustica

Licensed user:

MAXIMA Ingegneria srl
Business Center Fara One, Via Marco Partipilo, 48
IT-70124 Bari
+39 080 5052189
Maxima Ingegneria Srl / info@maximaingegneria.com
Calculated:
25/05/2022 12:11/3.4.415

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Analisi acustica diurna

Noise calculation model:

ISO 9613-2 General

Wind speed (in hubheight):

3,0 m/s - 12,0 m/s, step 1,0 m/s

Ground attenuation:

Fixed values, Agr: 0,0, Dc: 0,0

Meteorological coefficient, CO:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

2: WTG plus ambient noise is compared to ambient noise plus margin (FR etc.)

Noise values in calculation:

All noise values are mean values (Lwa) (Normal)

Pure tones:

Fixed penalty added to source noise of WTGs with pure tones

Model: 5,0 dB(A)

Height above ground level, when no value in NSA object:

1,5 m; Don't allow override of model height with height from NSA object

Uncertainty margin:

0,0 dB; Uncertainty margin in NSA has priority

Deviation from "official" noise demands. Negative is more restrictive, positive is less restrictive.:

0,0 dB(A)

All coordinates are in

UTM (north)-WGS84 Zone: 33

WTG: Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !O!

Noise: (AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)

Source Source/Date Creator Edited

SGRE 19/03/2020 EMD 19/05/2020 09:18

Siemens Gamesa Renewable Energy and its affiliates reserve the right to change the above specifications without prior notice.

Status	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data									
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]		
From Windcat	3,0	92,0	No										
From Windcat	4,0	92,0	No										
From Windcat	5,0	94,5	No										
From Windcat	6,0	98,4	No	79,9	86,7	88,9	89,9	93,1	92,8	88,3	76,5		
From Windcat	7,0	101,8	No										
From Windcat	8,0	104,7	No	86,2	93,0	95,2	96,2	99,4	99,1	94,6	82,8		
From Windcat	9,0	106,0	No										
From Windcat	10,0	106,0	No										
From Windcat	11,0	106,0	No										
From Windcat	12,0	106,0	No										

Noise sensitive area: A NSA 2

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Ambient noise: 50,5 dB(A)

Margin or Allowed additional exposure: 5,0 dB(A)

Sound level always accepted: 0,0 dB(A)

Distance demand: 250

Noise sensitive area: B NSA 1

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Ambient noise: 49,5 dB(A)

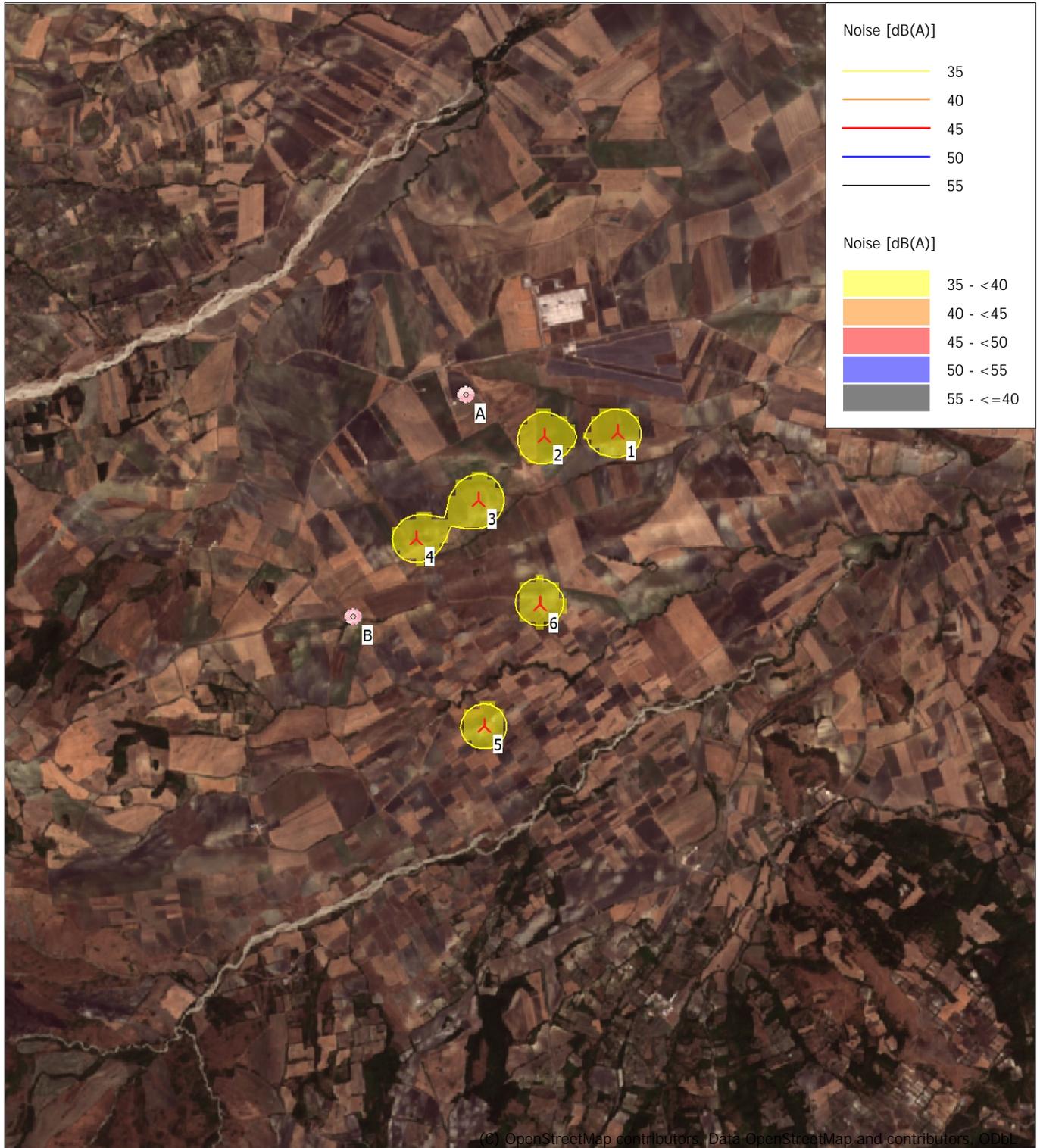
Margin or Allowed additional exposure: 5,0 dB(A)

Sound level always accepted: 0,0 dB(A)

Distance demand: 250

DECIBEL - Map 3,0 m/s

Calculation: Analisi acustica diurna



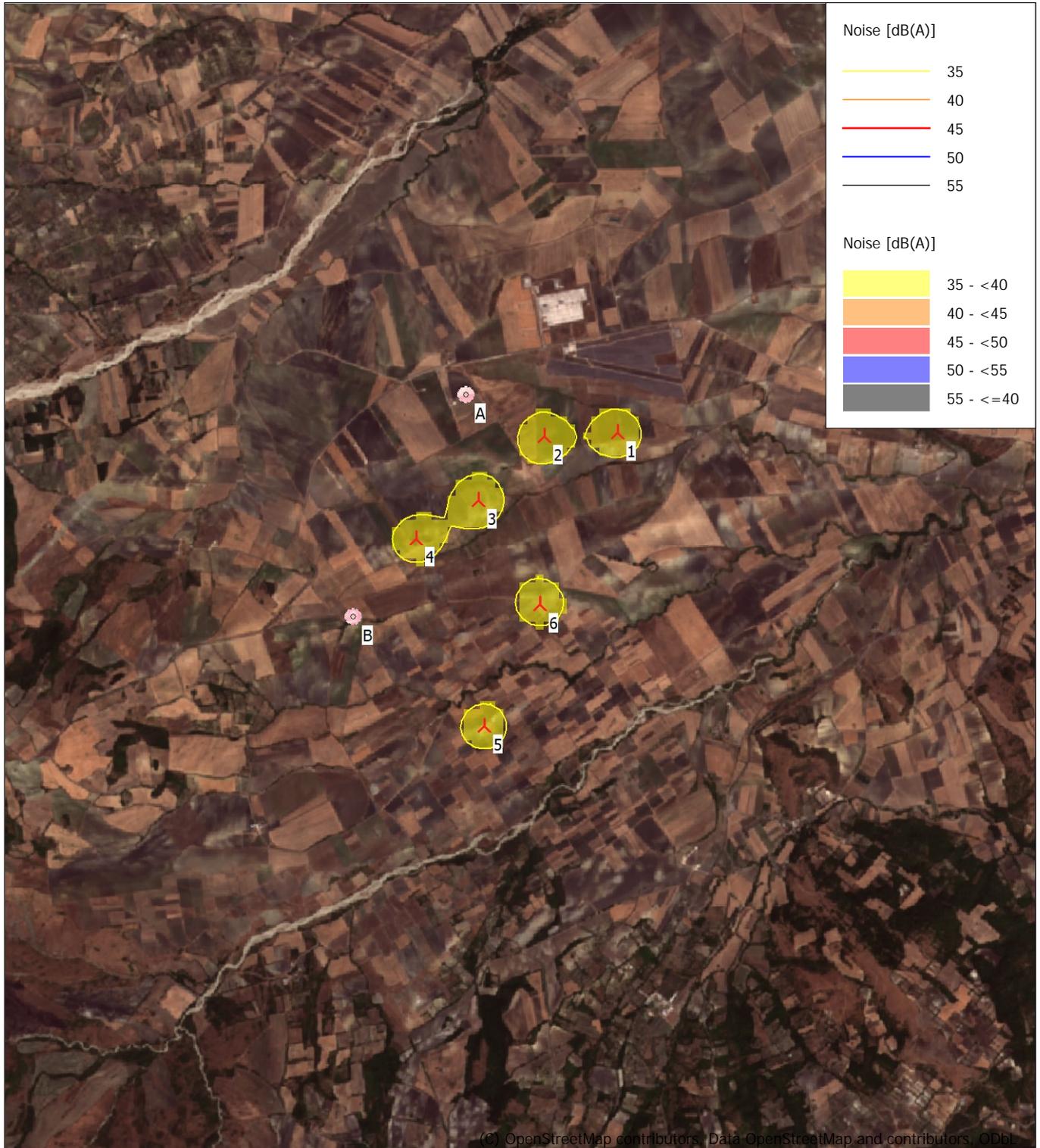
(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL



Map: windPRO Global Satellite Imagery - 10m , Print scale 1:40.000, Map center UTM (north)-WGS84 Zone: 33 East: 521.152 North: 4.574.898
 A New WTG Noise sensitive area

Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: 3,0 m/s
 Height above sea level from active line object

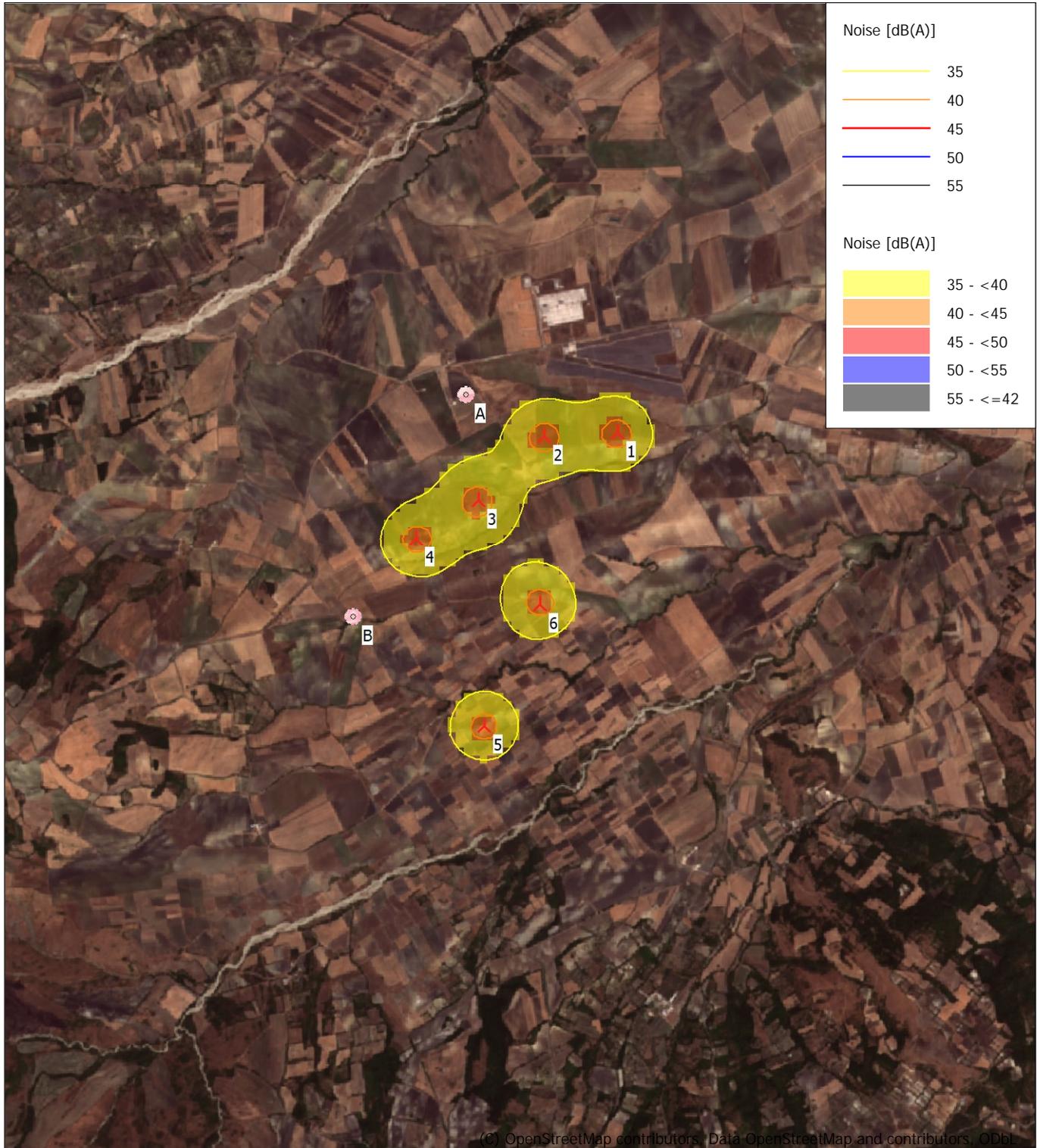
DECIBEL - Map 4,0 m/s
Calculation: Analisi acustica diurna



Map: windPRO Global Satellite Imagery - 10m , Print scale 1:40.000, Map center UTM (north)-WGS84 Zone: 33 East: 521.152 North: 4.574.898
 ^ New WTG ■ Noise sensitive area
 Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: 4,0 m/s
 Height above sea level from active line object

DECIBEL - Map 5,0 m/s

Calculation: Analisi acustica diurna



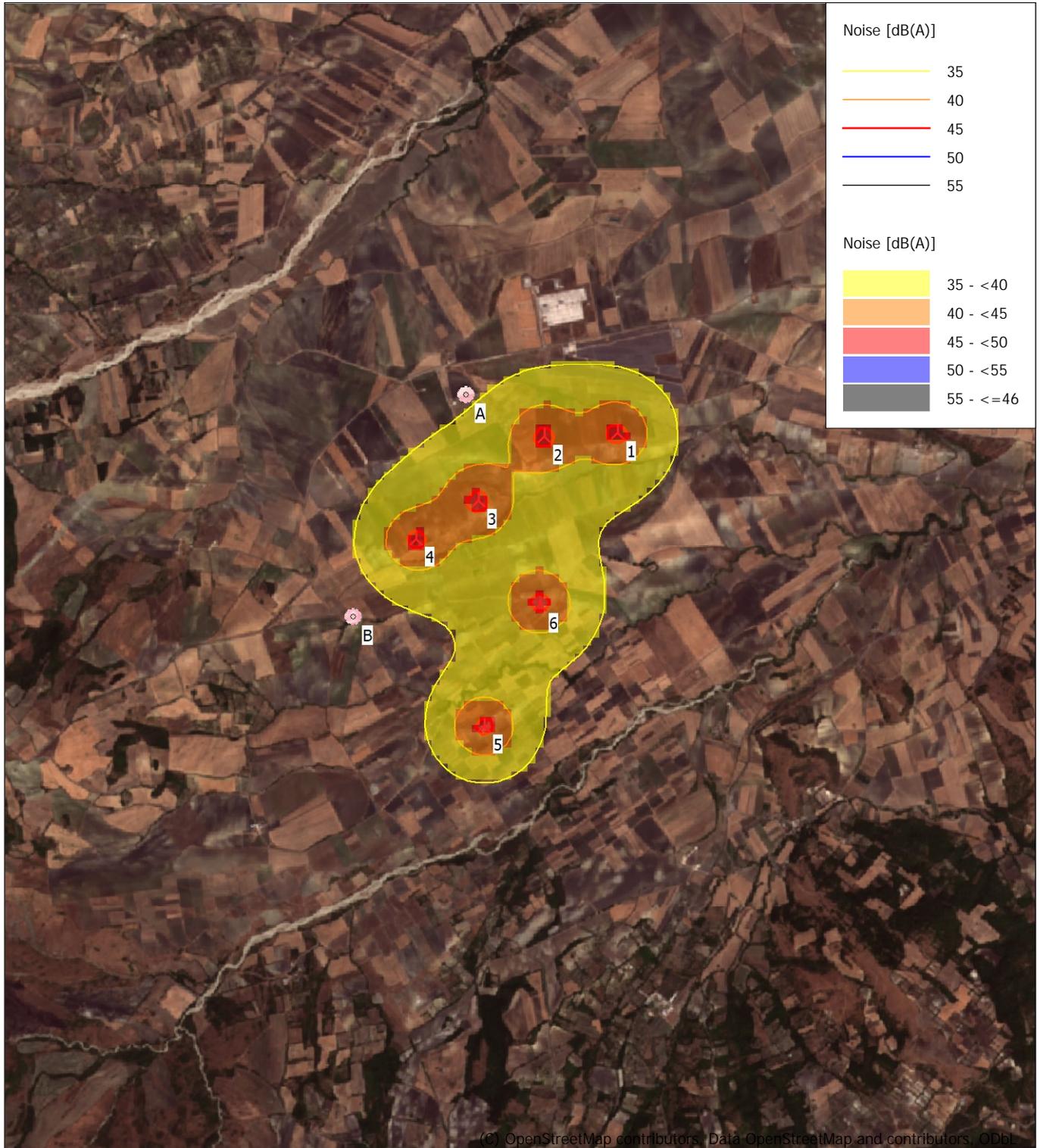
(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

0 500 1000 1500 2000 m

Map: windPRO Global Satellite Imagery - 10m , Print scale 1:40.000, Map center UTM (north)-WGS84 Zone: 33 East: 521.152 North: 4.574.898
 🏠 New WTG 🏠 Noise sensitive area

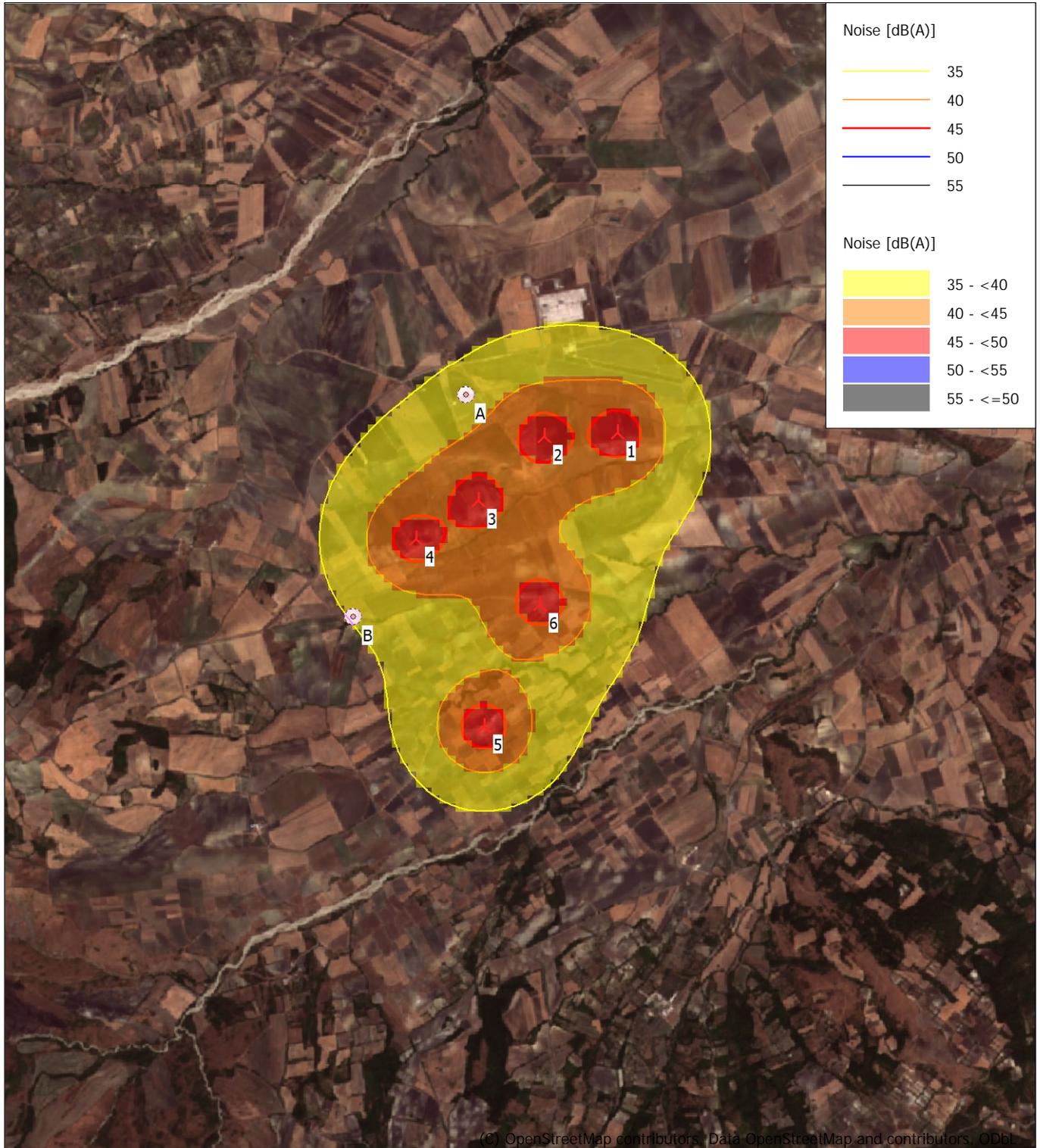
Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: 5,0 m/s
 Height above sea level from active line object

DECIBEL - Map 6,0 m/s
Calculation: Analisi acustica diurna



Map: windPRO Global Satellite Imagery - 10m , Print scale 1:40.000, Map center UTM (north)-WGS84 Zone: 33 East: 521.152 North: 4.574.898
 New WTG Noise sensitive area
 Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: 6,0 m/s
 Height above sea level from active line object

DECIBEL - Map 7,0 m/s
Calculation: Analisi acustica diurna



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

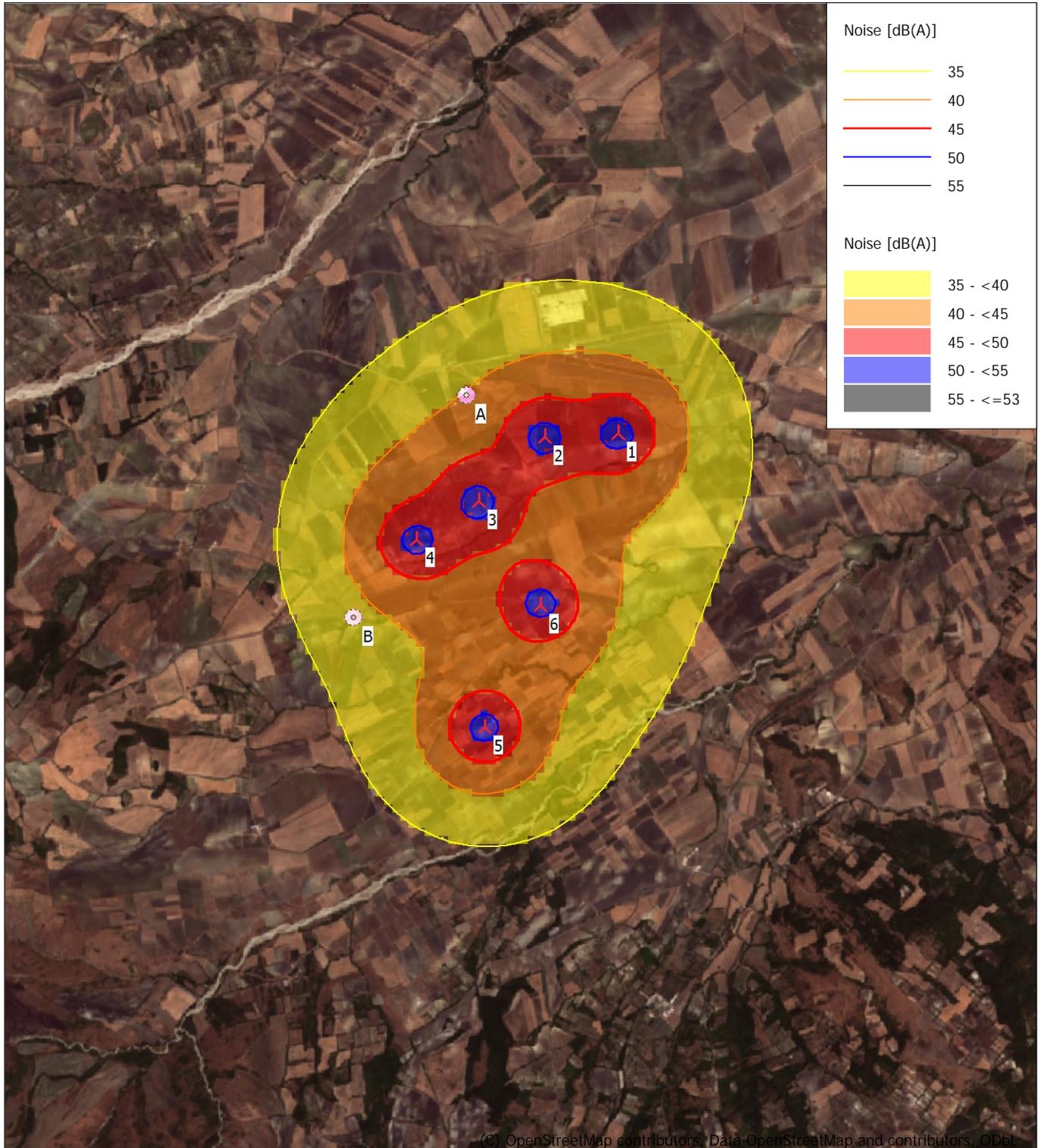
0 500 1000 1500 2000 m

Map: windPRO Global Satellite Imagery - 10m , Print scale 1:40.000, Map center UTM (north)-WGS84 Zone: 33 East: 521.152 North: 4.574.898
 🚧 New WTG 🏠 Noise sensitive area

Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: 7,0 m/s
 Height above sea level from active line object

DECIBEL - Map 8,0 m/s

Calculation: Analisi acustica diurna



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

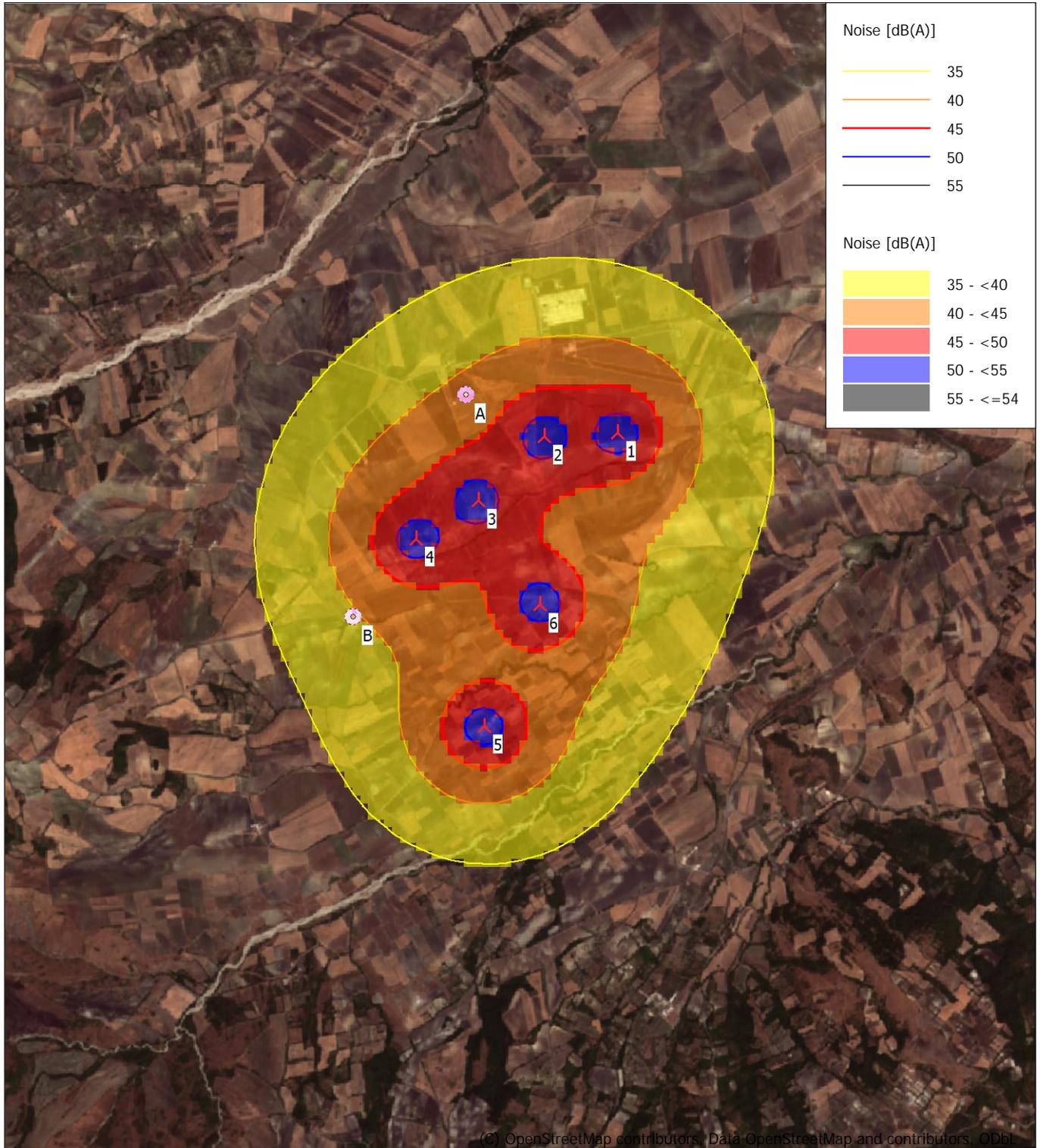
0 500 1000 1500 2000 m

Map: windPRO Global Satellite Imagery - 10m , Print scale 1:40.000, Map center UTM (north)-WGS84 Zone: 33 East: 521.152 North: 4.574.898
 🚧 New WTG 🏠 Noise sensitive area

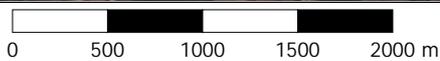
Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: 8,0 m/s
 Height above sea level from active line object

DECIBEL - Map 9,0 m/s

Calculation: Analisi acustica diurna



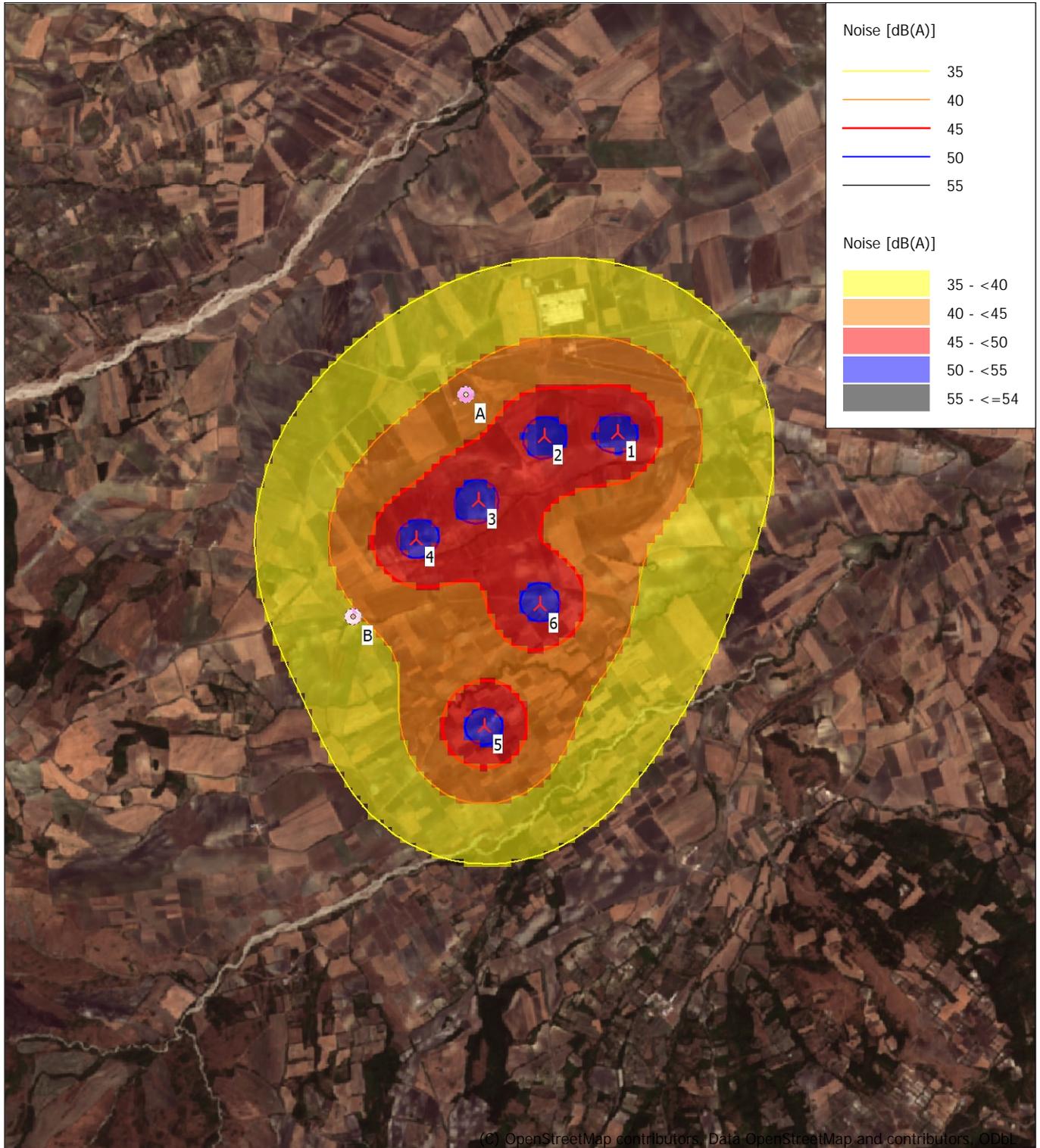
(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL



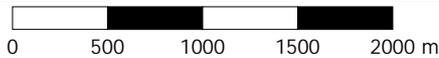
Map: windPRO Global Satellite Imagery - 10m , Print scale 1:40.000, Map center UTM (north)-WGS84 Zone: 33 East: 521.152 North: 4.574.898
 🚧 New WTG 🏠 Noise sensitive area

Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: 9,0 m/s
 Height above sea level from active line object

DECIBEL - Map 10,0 m/s
Calculation: Analisi acustica diurna

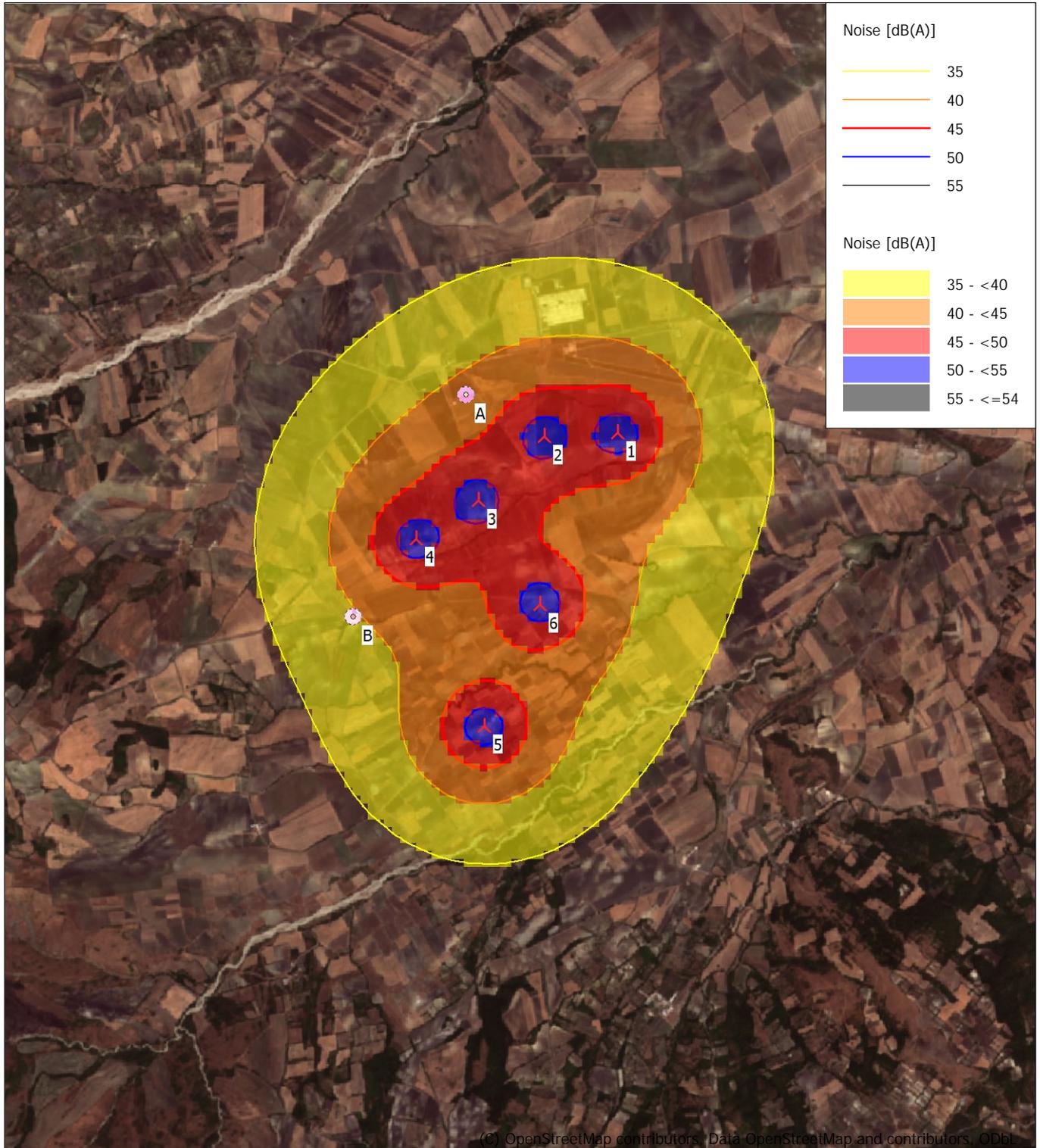


(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL



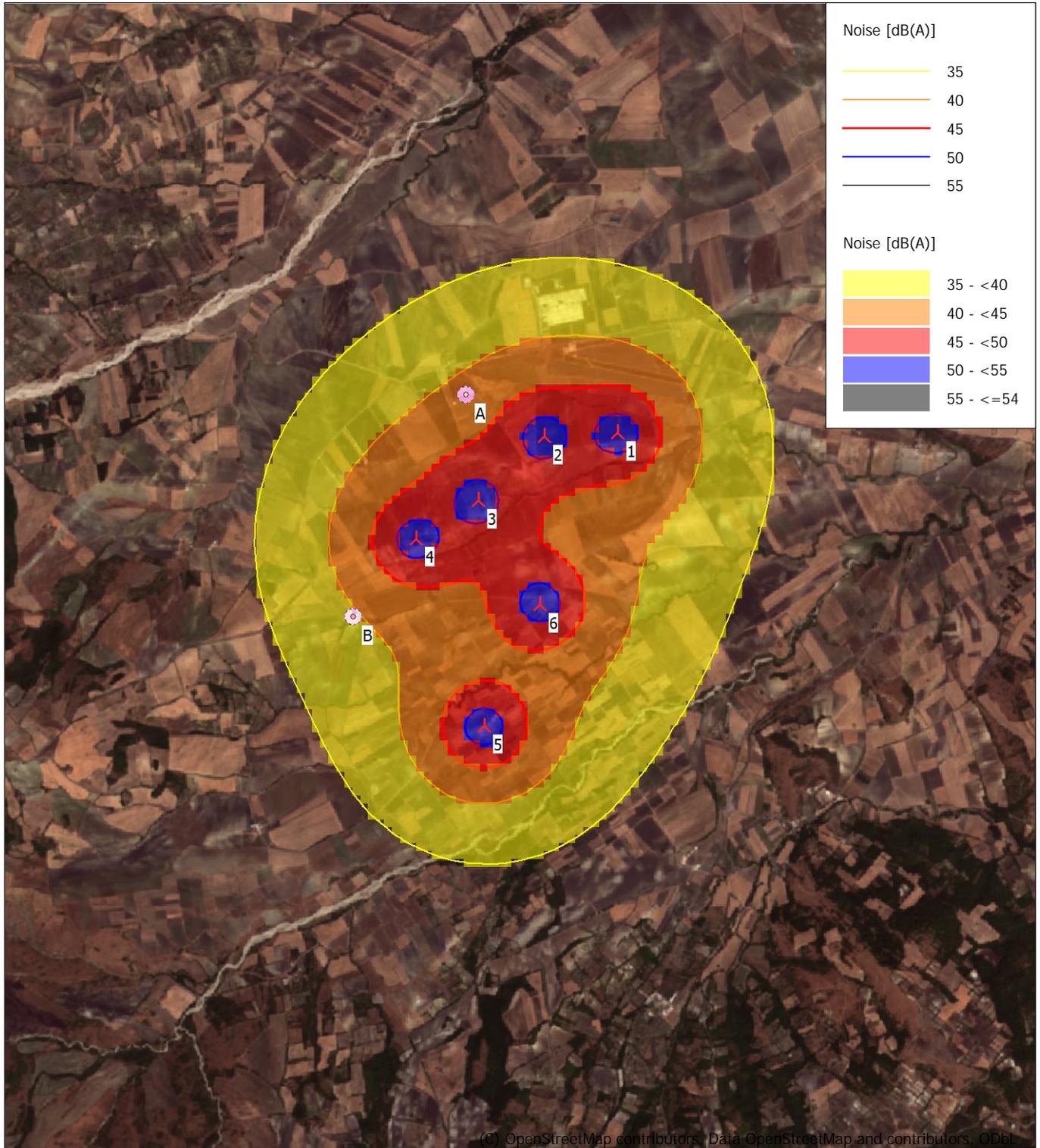
Map: windPRO Global Satellite Imagery - 10m , Print scale 1:40.000, Map center UTM (north)-WGS84 Zone: 33 East: 521.152 North: 4.574.898
 New WTG Noise sensitive area
 Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: 10,0 m/s
 Height above sea level from active line object

DECIBEL - Map 11,0 m/s
Calculation: Analisi acustica diurna

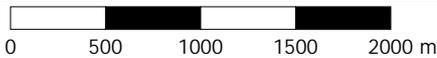


Map: windPRO Global Satellite Imagery - 10m , Print scale 1:40.000, Map center UTM (north)-WGS84 Zone: 33 East: 521.152 North: 4.574.898
 🏠 New WTG 🏠 Noise sensitive area
 Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: 11,0 m/s
 Height above sea level from active line object

DECIBEL - Map 12,0 m/s
Calculation: Analisi acustica diurna



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL



Map: windPRO Global Satellite Imagery - 10m , Print scale 1:40.000, Map center UTM (north)-WGS84 Zone: 33 East: 521.152 North: 4.574.898
 ^ New WTG ■ Noise sensitive area
 Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: 12,0 m/s
 Height above sea level from active line object

DECIBEL - Main Result

Calculation: Analisi acustica notturna

Noise calculation model:

ISO 9613-2 General

Wind speed (in hubheight):

3,0 m/s - 12,0 m/s, step 1,0 m/s

Ground attenuation:

Fixed values, Agr: 0,0, Dc: 0,0

Meteorological coefficient, CO:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

2: WTG plus ambient noise is compared to ambient noise plus margin (FR etc)

Noise values in calculation:

All noise values are mean values (Lwa) (Normal)

Pure tones:

Fixed penalty added to source noise of WTGs with pure tones

Model: 5,0 dB(A)

Height above ground level, when no value in NSA object:

1,5 m; Don't allow override of model height with height from NSA object

Uncertainty margin:

0,0 dB; Uncertainty margin in NSA has priority

Deviation from "official" noise demands. Negative is more restrictive, positive is less restrictive.:

0,0 dB(A)

All coordinates are in

UTM (north)-WGS84 Zone: 33



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Scale 1:40.000
 ▲ New WTG ■ Noise sensitive area

WTGs

Easting	Northing	Z	Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Noise data		First wind speed [m/s]	LwaRef [dB(A)]	Last wind speed [m/s]	LwaRef [dB(A)]
				Valid	Manufact.					Creator	Name				
1	521.851	4.575.927	418,2 Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.200	6.200	170,0	115,0	EMD	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)	3,0	92,0	12,0	106,0
2	521.339	4.575.901	449,2 Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.200	6.200	170,0	115,0	EMD	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)	3,0	92,0	12,0	106,0
3	520.879	4.575.453	453,4 Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.200	6.200	170,0	115,0	EMD	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)	3,0	92,0	12,0	106,0
4	520.454	4.575.181	490,0 Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.200	6.200	170,0	115,0	EMD	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)	3,0	92,0	12,0	106,0
5	520.927	4.573.870	430,0 Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.200	6.200	170,0	115,0	EMD	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)	3,0	92,0	12,0	106,0
6	521.317	4.574.728	444,0 Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.200	6.200	170,0	115,0	EMD	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)	3,0	92,0	12,0	106,0

Calculation Results

Sound level

No.	Name	Easting	Northing	Z	Immission height	Demands		Sound level				Demands fulfilled ?		
						Max	Additional exposure	Max From WTGs	Max Ambient+WTGs	Max Additional exposure	Distance to noise demand	Noise	Distance	All
A	NSA 2	520.796	4.576.190	450,4	1,5	3,0	250	41,6	46,6	1,6	406	Yes	Yes	Yes
B	NSA 1	520.013	4.574.639	520,0	1,5	3,0	250	39,6	45,0	1,5	445	Yes	Yes	Yes

Distances (m)

WTG	A	B
1	1088	2244
2	616	1831
3	742	1188
4	1065	699
5	2324	1194
6	1552	1307

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Analisi acustica notturnaNoise calculation model: ISO 9613-2 General

Assumptions

Calculated L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(when calculated with ground attenuation, then Dc = Domega)

LWA,ref:	Sound pressure level at WTG
K:	Pure tone
Dc:	Directivity correction
Adiv:	the attenuation due to geometrical divergence
Aatm:	the attenuation due to atmospheric absorption
Agr:	the attenuation due to ground effect
Abar:	the attenuation due to a barrier
Amisc:	the attenuation due to miscellaneous other effects
Cmet:	Meteorological correction

Calculation Results

Noise sensitive area: A NSA 2

Wind speed: 3,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.088	1.091	18,17	92,0	0,00	71,75	2,07	0,00	0,00	0,00	73,83
2	616	626	23,88	92,0	0,00	66,93	1,19	0,00	0,00	0,00	68,12
3	742	751	22,06	92,0	0,00	68,51	1,43	0,00	0,00	0,00	69,94
4	1.065	1.076	18,32	92,0	0,00	71,64	2,04	0,00	0,00	0,00	73,68
5	2.324	2.326	9,25	92,0	0,00	78,33	4,42	0,00	0,00	0,00	82,75
6	1.552	1.556	14,20	92,0	0,00	74,84	2,96	0,00	0,00	0,00	77,80
Sum			27,59								

Wind speed: 4,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.088	1.091	18,17	92,0	0,00	71,75	2,07	0,00	0,00	0,00	73,83
2	616	626	23,88	92,0	0,00	66,93	1,19	0,00	0,00	0,00	68,12
3	742	751	22,06	92,0	0,00	68,51	1,43	0,00	0,00	0,00	69,94
4	1.065	1.076	18,32	92,0	0,00	71,64	2,04	0,00	0,00	0,00	73,68
5	2.324	2.326	9,25	92,0	0,00	78,33	4,42	0,00	0,00	0,00	82,75
6	1.552	1.556	14,20	92,0	0,00	74,84	2,96	0,00	0,00	0,00	77,80
Sum			27,59								

Wind speed: 5,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.088	1.091	20,67	94,5	0,00	71,75	2,07	0,00	0,00	0,00	73,83
2	616	626	26,38	94,5	0,00	66,93	1,19	0,00	0,00	0,00	68,12
3	742	751	24,56	94,5	0,00	68,51	1,43	0,00	0,00	0,00	69,94
4	1.065	1.076	20,82	94,5	0,00	71,64	2,04	0,00	0,00	0,00	73,68
5	2.324	2.326	11,75	94,5	0,00	78,33	4,42	0,00	0,00	0,00	82,75
6	1.552	1.556	16,70	94,5	0,00	74,84	2,96	0,00	0,00	0,00	77,80
Sum			30,09								

Wind speed: 6,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.088	1.091	24,62	98,4	0,00	71,75	2,07	0,00	0,00	0,00	73,83
2	616	626	30,33	98,4	0,00	66,93	1,19	0,00	0,00	0,00	68,12
3	742	751	28,50	98,4	0,00	68,51	1,43	0,00	0,00	0,00	69,94
4	1.065	1.076	24,76	98,4	0,00	71,64	2,04	0,00	0,00	0,00	73,68
5	2.324	2.326	15,69	98,4	0,00	78,33	4,42	0,00	0,00	0,00	82,75
6	1.552	1.556	20,65	98,4	0,00	74,84	2,96	0,00	0,00	0,00	77,80
Sum			34,03								

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Analisi acustica notturna Noise calculation model: ISO 9613-2 General

Wind speed: 7,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.088	1.091	27,97	101,8	0,00	71,75	2,07	0,00	0,00	0,00	73,83
2	616	626	33,68	101,8	0,00	66,93	1,19	0,00	0,00	0,00	68,12
3	742	751	31,86	101,8	0,00	68,51	1,43	0,00	0,00	0,00	69,94
4	1.065	1.076	28,12	101,8	0,00	71,64	2,04	0,00	0,00	0,00	73,68
5	2.324	2.326	19,05	101,8	0,00	78,33	4,42	0,00	0,00	0,00	82,75
6	1.552	1.556	24,00	101,8	0,00	74,84	2,96	0,00	0,00	0,00	77,80
Sum			37,39								

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.088	1.091	30,92	104,7	0,00	71,75	2,07	0,00	0,00	0,00	73,83
2	616	626	36,63	104,7	0,00	66,93	1,19	0,00	0,00	0,00	68,12
3	742	751	34,80	104,7	0,00	68,51	1,43	0,00	0,00	0,00	69,94
4	1.065	1.076	31,06	104,7	0,00	71,64	2,04	0,00	0,00	0,00	73,68
5	2.324	2.326	21,99	104,7	0,00	78,33	4,42	0,00	0,00	0,00	82,75
6	1.552	1.556	26,95	104,7	0,00	74,84	2,96	0,00	0,00	0,00	77,80
Sum			40,33								

Wind speed: 9,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.088	1.091	32,17	106,0	0,00	71,75	2,07	0,00	0,00	0,00	73,83
2	616	626	37,88	106,0	0,00	66,93	1,19	0,00	0,00	0,00	68,12
3	742	751	36,06	106,0	0,00	68,51	1,43	0,00	0,00	0,00	69,94
4	1.065	1.076	32,32	106,0	0,00	71,64	2,04	0,00	0,00	0,00	73,68
5	2.324	2.326	23,25	106,0	0,00	78,33	4,42	0,00	0,00	0,00	82,75
6	1.552	1.556	28,20	106,0	0,00	74,84	2,96	0,00	0,00	0,00	77,80
Sum			41,59								

Wind speed: 10,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.088	1.091	32,17	106,0	0,00	71,75	2,07	0,00	0,00	0,00	73,83
2	616	626	37,88	106,0	0,00	66,93	1,19	0,00	0,00	0,00	68,12
3	742	751	36,06	106,0	0,00	68,51	1,43	0,00	0,00	0,00	69,94
4	1.065	1.076	32,32	106,0	0,00	71,64	2,04	0,00	0,00	0,00	73,68
5	2.324	2.326	23,25	106,0	0,00	78,33	4,42	0,00	0,00	0,00	82,75
6	1.552	1.556	28,20	106,0	0,00	74,84	2,96	0,00	0,00	0,00	77,80
Sum			41,59								

Wind speed: 11,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.088	1.091	32,17	106,0	0,00	71,75	2,07	0,00	0,00	0,00	73,83
2	616	626	37,88	106,0	0,00	66,93	1,19	0,00	0,00	0,00	68,12
3	742	751	36,06	106,0	0,00	68,51	1,43	0,00	0,00	0,00	69,94
4	1.065	1.076	32,32	106,0	0,00	71,64	2,04	0,00	0,00	0,00	73,68
5	2.324	2.326	23,25	106,0	0,00	78,33	4,42	0,00	0,00	0,00	82,75
6	1.552	1.556	28,20	106,0	0,00	74,84	2,96	0,00	0,00	0,00	77,80
Sum			41,59								

Wind speed: 12,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.088	1.091	32,17	106,0	0,00	71,75	2,07	0,00	0,00	0,00	73,83
2	616	626	37,88	106,0	0,00	66,93	1,19	0,00	0,00	0,00	68,12
3	742	751	36,06	106,0	0,00	68,51	1,43	0,00	0,00	0,00	69,94
4	1.065	1.076	32,32	106,0	0,00	71,64	2,04	0,00	0,00	0,00	73,68
5	2.324	2.326	23,25	106,0	0,00	78,33	4,42	0,00	0,00	0,00	82,75

To be continued on next page...

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Analisi acustica notturna Noise calculation model: ISO 9613-2 General

...continued from previous page

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
6	1.552	1.556	28,20	106,0	0,00	74,84	2,96	0,00	0,00	0,00	77,80
Sum			41,59								

Noise sensitive area: B NSA 1

Wind speed: 3,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.244	2.244	9,72	92,0	0,00	78,02	4,26	0,00	0,00	0,00	82,28
2	1.831	1.831	12,27	92,0	0,00	76,25	3,48	0,00	0,00	0,00	79,73
3	1.188	1.189	17,24	92,0	0,00	72,51	2,26	0,00	0,00	0,00	74,76
4	699	704	22,71	92,0	0,00	67,95	1,34	0,00	0,00	0,00	69,29
5	1.194	1.194	17,19	92,0	0,00	72,54	2,27	0,00	0,00	0,00	74,81
6	1.307	1.307	16,19	92,0	0,00	73,33	2,48	0,00	0,00	0,00	75,81
Sum			25,56								

Wind speed: 4,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.244	2.244	9,72	92,0	0,00	78,02	4,26	0,00	0,00	0,00	82,28
2	1.831	1.831	12,27	92,0	0,00	76,25	3,48	0,00	0,00	0,00	79,73
3	1.188	1.189	17,24	92,0	0,00	72,51	2,26	0,00	0,00	0,00	74,76
4	699	704	22,71	92,0	0,00	67,95	1,34	0,00	0,00	0,00	69,29
5	1.194	1.194	17,19	92,0	0,00	72,54	2,27	0,00	0,00	0,00	74,81
6	1.307	1.307	16,19	92,0	0,00	73,33	2,48	0,00	0,00	0,00	75,81
Sum			25,56								

Wind speed: 5,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.244	2.244	12,22	94,5	0,00	78,02	4,26	0,00	0,00	0,00	82,28
2	1.831	1.831	14,77	94,5	0,00	76,25	3,48	0,00	0,00	0,00	79,73
3	1.188	1.189	19,74	94,5	0,00	72,51	2,26	0,00	0,00	0,00	74,76
4	699	704	25,21	94,5	0,00	67,95	1,34	0,00	0,00	0,00	69,29
5	1.194	1.194	19,69	94,5	0,00	72,54	2,27	0,00	0,00	0,00	74,81
6	1.307	1.307	18,69	94,5	0,00	73,33	2,48	0,00	0,00	0,00	75,81
Sum			28,06								

Wind speed: 6,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.244	2.244	16,16	98,4	0,00	78,02	4,26	0,00	0,00	0,00	82,28
2	1.831	1.831	18,71	98,4	0,00	76,25	3,48	0,00	0,00	0,00	79,73
3	1.188	1.189	23,68	98,4	0,00	72,51	2,26	0,00	0,00	0,00	74,76
4	699	704	29,15	98,4	0,00	67,95	1,34	0,00	0,00	0,00	69,29
5	1.194	1.194	23,63	98,4	0,00	72,54	2,27	0,00	0,00	0,00	74,81
6	1.307	1.307	22,63	98,4	0,00	73,33	2,48	0,00	0,00	0,00	75,81
Sum			32,00								

Wind speed: 7,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.244	2.244	19,52	101,8	0,00	78,02	4,26	0,00	0,00	0,00	82,28
2	1.831	1.831	22,07	101,8	0,00	76,25	3,48	0,00	0,00	0,00	79,73
3	1.188	1.189	27,04	101,8	0,00	72,51	2,26	0,00	0,00	0,00	74,76
4	699	704	32,51	101,8	0,00	67,95	1,34	0,00	0,00	0,00	69,29
5	1.194	1.194	26,99	101,8	0,00	72,54	2,27	0,00	0,00	0,00	74,81
6	1.307	1.307	25,99	101,8	0,00	73,33	2,48	0,00	0,00	0,00	75,81
Sum			35,36								

Project:

Analisi acustica

Licensed user:

MAXIMA Ingegneria srl

Business Center Fara One, Via Marco Partipilo, 48

IT-70124 Bari

+39 080 5052189

Maxima Ingegneria Srl / info@maximaingegneria.com

Calculated:

25/05/2022 12:32/3.4.415

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Analisi acustica notturna Noise calculation model: ISO 9613-2 General

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.244	2.244	22,46	104,7	0,00	78,02	4,26	0,00	0,00	0,00	82,28
2	1.831	1.831	25,01	104,7	0,00	76,25	3,48	0,00	0,00	0,00	79,73
3	1.188	1.189	29,98	104,7	0,00	72,51	2,26	0,00	0,00	0,00	74,76
4	699	704	35,45	104,7	0,00	67,95	1,34	0,00	0,00	0,00	69,29
5	1.194	1.194	29,93	104,7	0,00	72,54	2,27	0,00	0,00	0,00	74,81
6	1.307	1.307	28,93	104,7	0,00	73,33	2,48	0,00	0,00	0,00	75,81
Sum			38,30								

Wind speed: 9,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.244	2.244	23,72	106,0	0,00	78,02	4,26	0,00	0,00	0,00	82,28
2	1.831	1.831	26,27	106,0	0,00	76,25	3,48	0,00	0,00	0,00	79,73
3	1.188	1.189	31,24	106,0	0,00	72,51	2,26	0,00	0,00	0,00	74,76
4	699	704	36,71	106,0	0,00	67,95	1,34	0,00	0,00	0,00	69,29
5	1.194	1.194	31,19	106,0	0,00	72,54	2,27	0,00	0,00	0,00	74,81
6	1.307	1.307	30,19	106,0	0,00	73,33	2,48	0,00	0,00	0,00	75,81
Sum			39,56								

Wind speed: 10,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.244	2.244	23,72	106,0	0,00	78,02	4,26	0,00	0,00	0,00	82,28
2	1.831	1.831	26,27	106,0	0,00	76,25	3,48	0,00	0,00	0,00	79,73
3	1.188	1.189	31,24	106,0	0,00	72,51	2,26	0,00	0,00	0,00	74,76
4	699	704	36,71	106,0	0,00	67,95	1,34	0,00	0,00	0,00	69,29
5	1.194	1.194	31,19	106,0	0,00	72,54	2,27	0,00	0,00	0,00	74,81
6	1.307	1.307	30,19	106,0	0,00	73,33	2,48	0,00	0,00	0,00	75,81
Sum			39,56								

Wind speed: 11,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.244	2.244	23,72	106,0	0,00	78,02	4,26	0,00	0,00	0,00	82,28
2	1.831	1.831	26,27	106,0	0,00	76,25	3,48	0,00	0,00	0,00	79,73
3	1.188	1.189	31,24	106,0	0,00	72,51	2,26	0,00	0,00	0,00	74,76
4	699	704	36,71	106,0	0,00	67,95	1,34	0,00	0,00	0,00	69,29
5	1.194	1.194	31,19	106,0	0,00	72,54	2,27	0,00	0,00	0,00	74,81
6	1.307	1.307	30,19	106,0	0,00	73,33	2,48	0,00	0,00	0,00	75,81
Sum			39,56								

Wind speed: 12,0 m/s

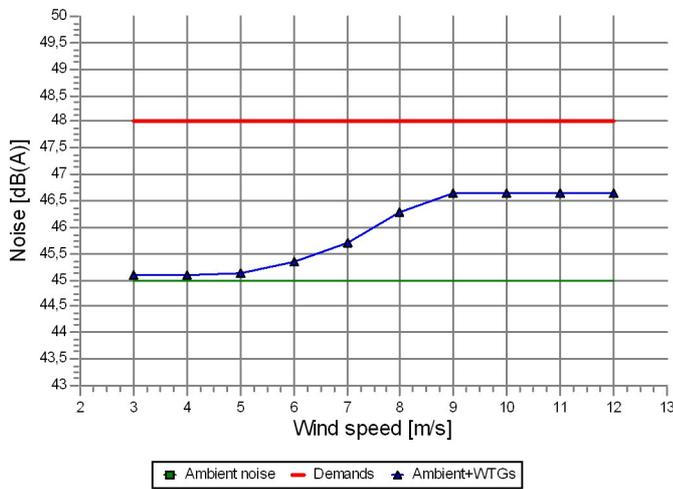
WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.244	2.244	23,72	106,0	0,00	78,02	4,26	0,00	0,00	0,00	82,28
2	1.831	1.831	26,27	106,0	0,00	76,25	3,48	0,00	0,00	0,00	79,73
3	1.188	1.189	31,24	106,0	0,00	72,51	2,26	0,00	0,00	0,00	74,76
4	699	704	36,71	106,0	0,00	67,95	1,34	0,00	0,00	0,00	69,29
5	1.194	1.194	31,19	106,0	0,00	72,54	2,27	0,00	0,00	0,00	74,81
6	1.307	1.307	30,19	106,0	0,00	73,33	2,48	0,00	0,00	0,00	75,81
Sum			39,56								

DECIBEL - Detailed results, graphic

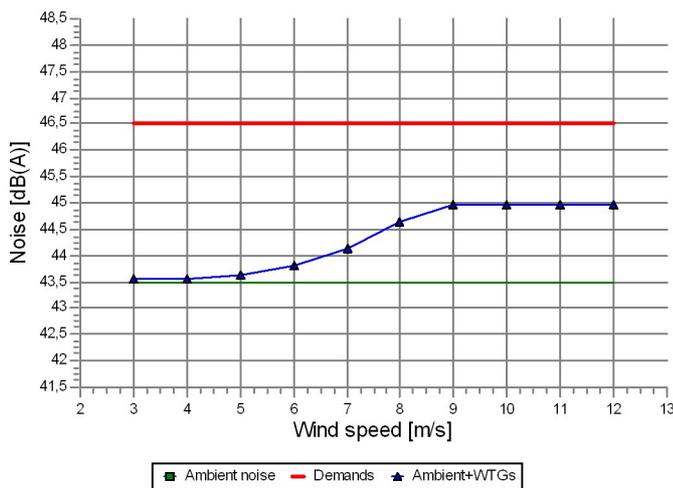
Calculation: Analisi acustica notturna Noise calculation model: ISO 9613-2 General

A NSA 2



Wind speed	Ambient noise	Demands Allowed addition exposure	Sound level WTG noise	Ambient+WTGs	Result Additional exposure	Demands fulfilled ?
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
3,0	45,0	3,0	27,6	45,1	0,1	Yes
4,0	45,0	3,0	27,6	45,1	0,1	Yes
5,0	45,0	3,0	30,1	45,1	0,1	Yes
6,0	45,0	3,0	34,0	45,3	0,3	Yes
7,0	45,0	3,0	37,4	45,7	0,7	Yes
8,0	45,0	3,0	40,3	46,3	1,3	Yes
9,0	45,0	3,0	41,6	46,6	1,6	Yes
10,0	45,0	3,0	41,6	46,6	1,6	Yes
11,0	45,0	3,0	41,6	46,6	1,6	Yes
12,0	45,0	3,0	41,6	46,6	1,6	Yes

B NSA 1



Wind speed	Ambient noise	Demands Allowed addition exposure	Sound level WTG noise	Ambient+WTGs	Result Additional exposure	Demands fulfilled ?
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
3,0	43,5	3,0	25,6	43,6	0,1	Yes
4,0	43,5	3,0	25,6	43,6	0,1	Yes
5,0	43,5	3,0	28,1	43,6	0,1	Yes
6,0	43,5	3,0	32,0	43,8	0,3	Yes
7,0	43,5	3,0	35,4	44,1	0,6	Yes
8,0	43,5	3,0	38,3	44,6	1,1	Yes
9,0	43,5	3,0	39,6	45,0	1,5	Yes
10,0	43,5	3,0	39,6	45,0	1,5	Yes
11,0	43,5	3,0	39,6	45,0	1,5	Yes
12,0	43,5	3,0	39,6	45,0	1,5	Yes

Project:

Analisi acustica

Licensed user:

MAXIMA Ingegneria srl
Business Center Fara One, Via Marco Partipilo, 48
IT-70124 Bari
+39 080 5052189
Maxima Ingegneria Srl / info@maximaingegneria.com
Calculated:
25/05/2022 12:32/3.4.415

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Analisi acustica notturna

Noise calculation model:

ISO 9613-2 General

Wind speed (in hubheight):

3,0 m/s - 12,0 m/s, step 1,0 m/s

Ground attenuation:

Fixed values, Agr: 0,0, Dc: 0,0

Meteorological coefficient, CO:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

2: WTG plus ambient noise is compared to ambient noise plus margin (FR etc.)

Noise values in calculation:

All noise values are mean values (Lwa) (Normal)

Pure tones:

Fixed penalty added to source noise of WTGs with pure tones

Model: 5,0 dB(A)

Height above ground level, when no value in NSA object:

1,5 m; Don't allow override of model height with height from NSA object

Uncertainty margin:

0,0 dB; Uncertainty margin in NSA has priority

Deviation from "official" noise demands. Negative is more restrictive, positive is less restrictive.:

0,0 dB(A)

All coordinates are in

UTM (north)-WGS84 Zone: 33

WTG: Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !O!

Noise: (AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)

Source Source/Date Creator Edited

SGRE 19/03/2020 EMD 19/05/2020 09:18

Siemens Gamesa Renewable Energy and its affiliates reserve the right to change the above specifications without prior notice.

Status	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data									
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]		
From Windcat	3,0	92,0	No										
From Windcat	4,0	92,0	No										
From Windcat	5,0	94,5	No										
From Windcat	6,0	98,4	No	79,9	86,7	88,9	89,9	93,1	92,8	88,3	76,5		
From Windcat	7,0	101,8	No										
From Windcat	8,0	104,7	No	86,2	93,0	95,2	96,2	99,4	99,1	94,6	82,8		
From Windcat	9,0	106,0	No										
From Windcat	10,0	106,0	No										
From Windcat	11,0	106,0	No										
From Windcat	12,0	106,0	No										

Noise sensitive area: A NSA 2

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Ambient noise: 45,0 dB(A)

Margin or Allowed additional exposure: 3,0 dB(A)

Sound level always accepted: 0,0 dB(A)

Distance demand: 250

Noise sensitive area: B NSA 1

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Ambient noise: 43,5 dB(A)

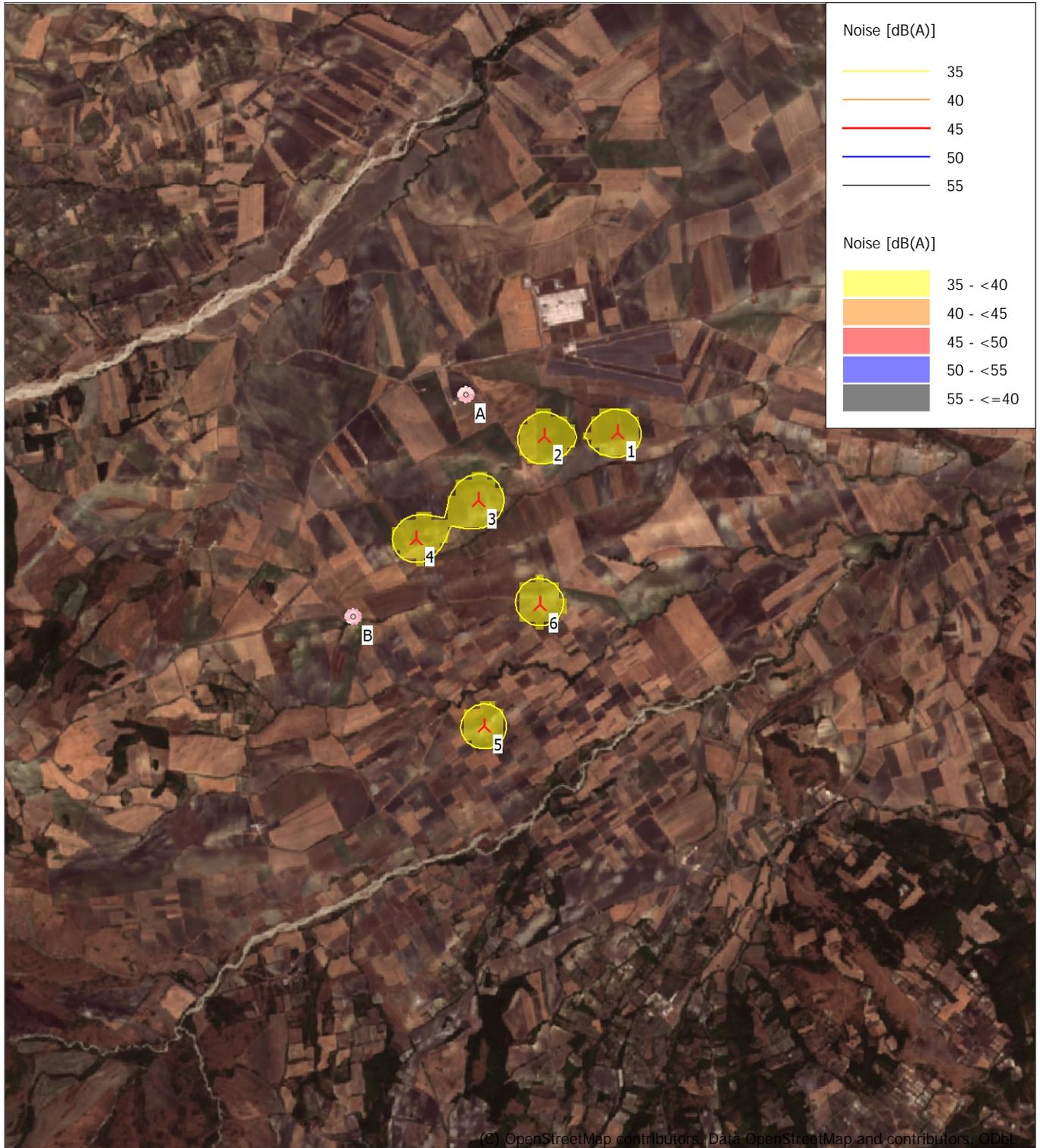
Margin or Allowed additional exposure: 3,0 dB(A)

Sound level always accepted: 0,0 dB(A)

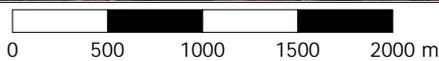
Distance demand: 250

DECIBEL - Map 3,0 m/s

Calculation: Analisi acustica notturna



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

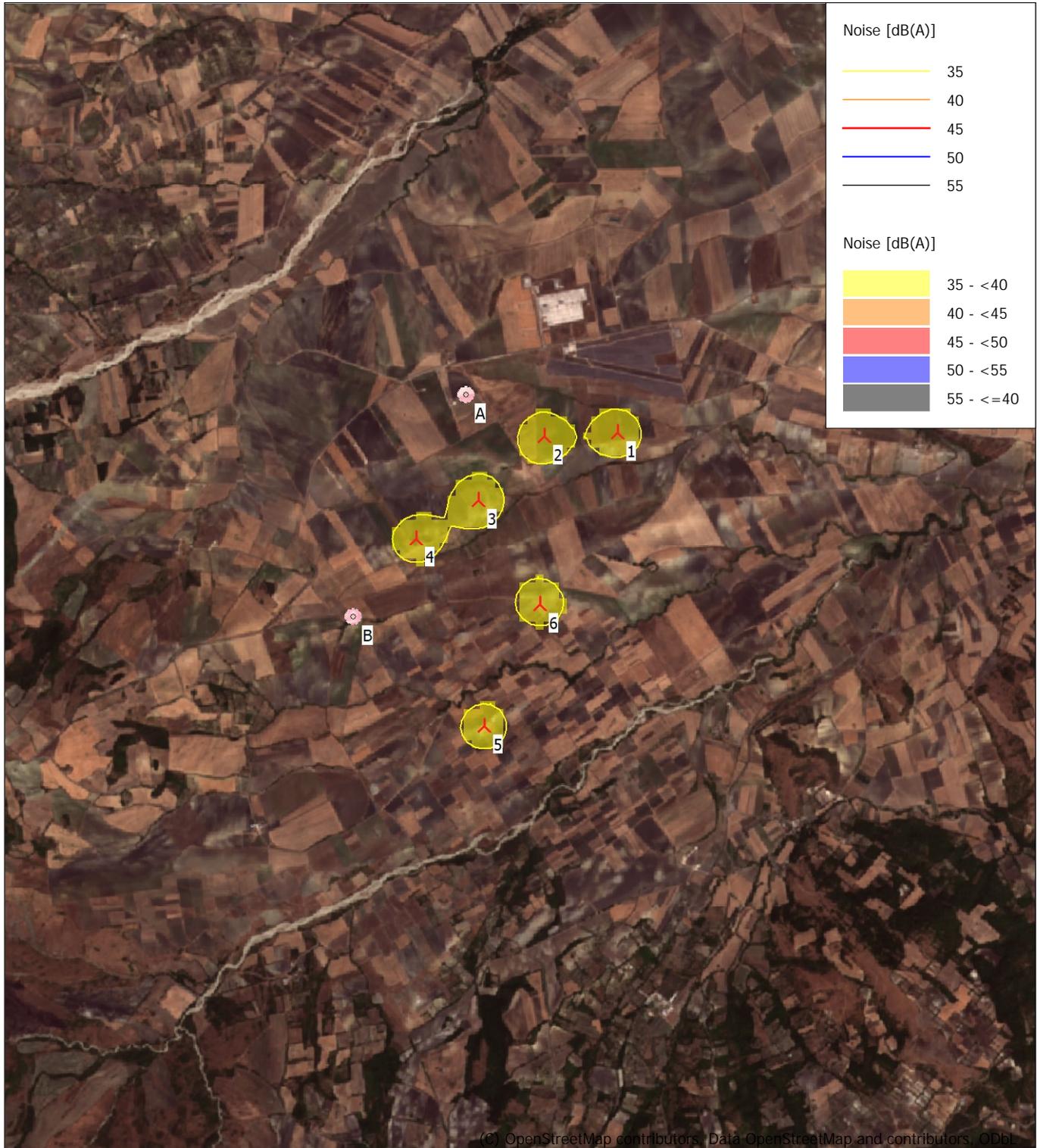


Map: windPRO Global Satellite Imagery - 10m , Print scale 1:40.000, Map center UTM (north)-WGS84 Zone: 33 East: 521.152 North: 4.574.898
 New WTG Noise sensitive area

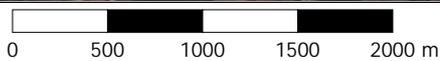
Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: 3,0 m/s
 Height above sea level from active line object

DECIBEL - Map 4,0 m/s

Calculation: Analisi acustica notturna



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

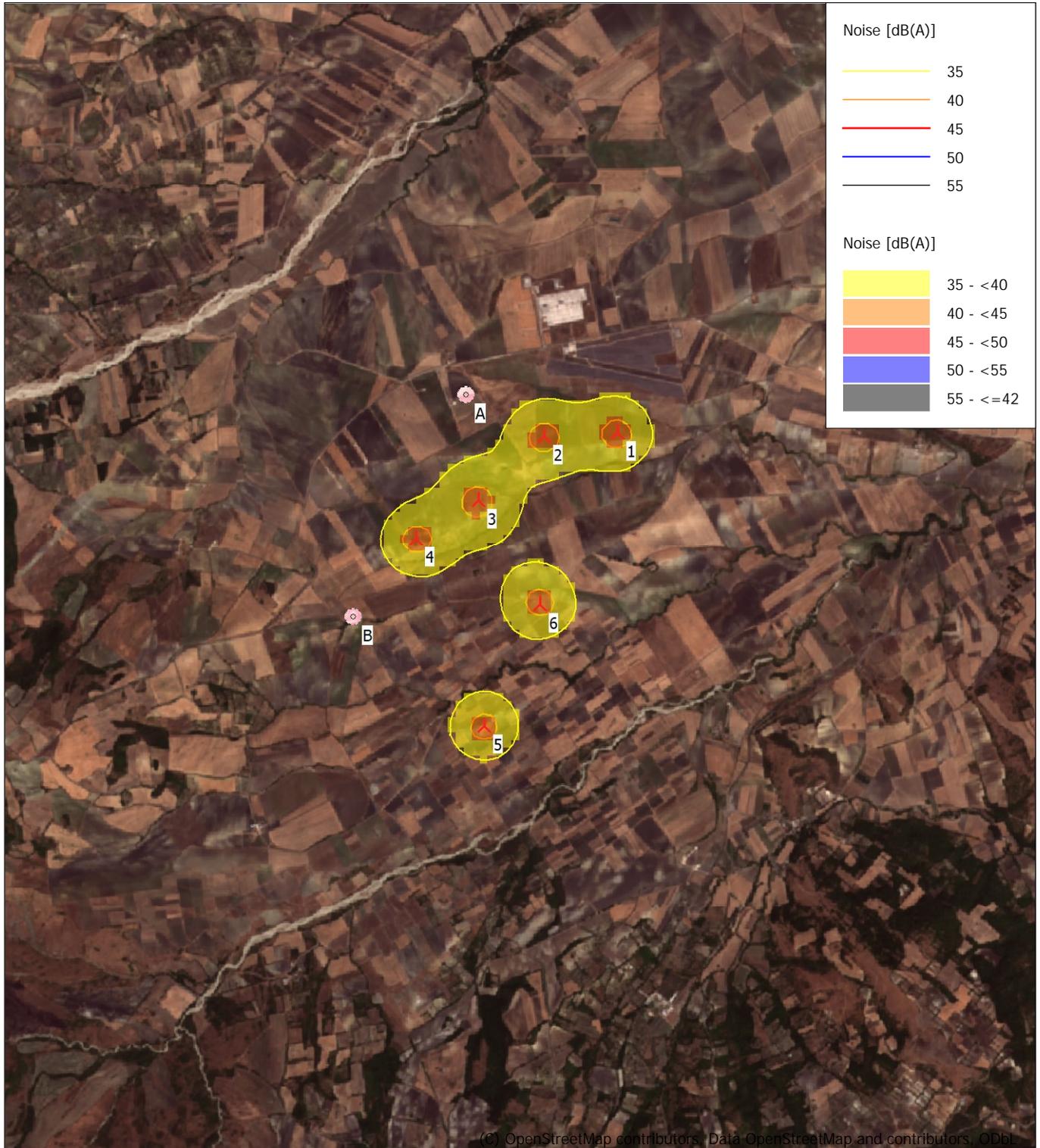


Map: windPRO Global Satellite Imagery - 10m , Print scale 1:40.000, Map center UTM (north)-WGS84 Zone: 33 East: 521.152 North: 4.574.898
 🚧 New WTG 🏠 Noise sensitive area

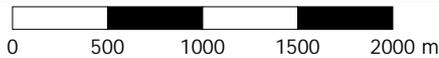
Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: 4,0 m/s
 Height above sea level from active line object

DECIBEL - Map 5,0 m/s

Calculation: Analisi acustica notturna



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

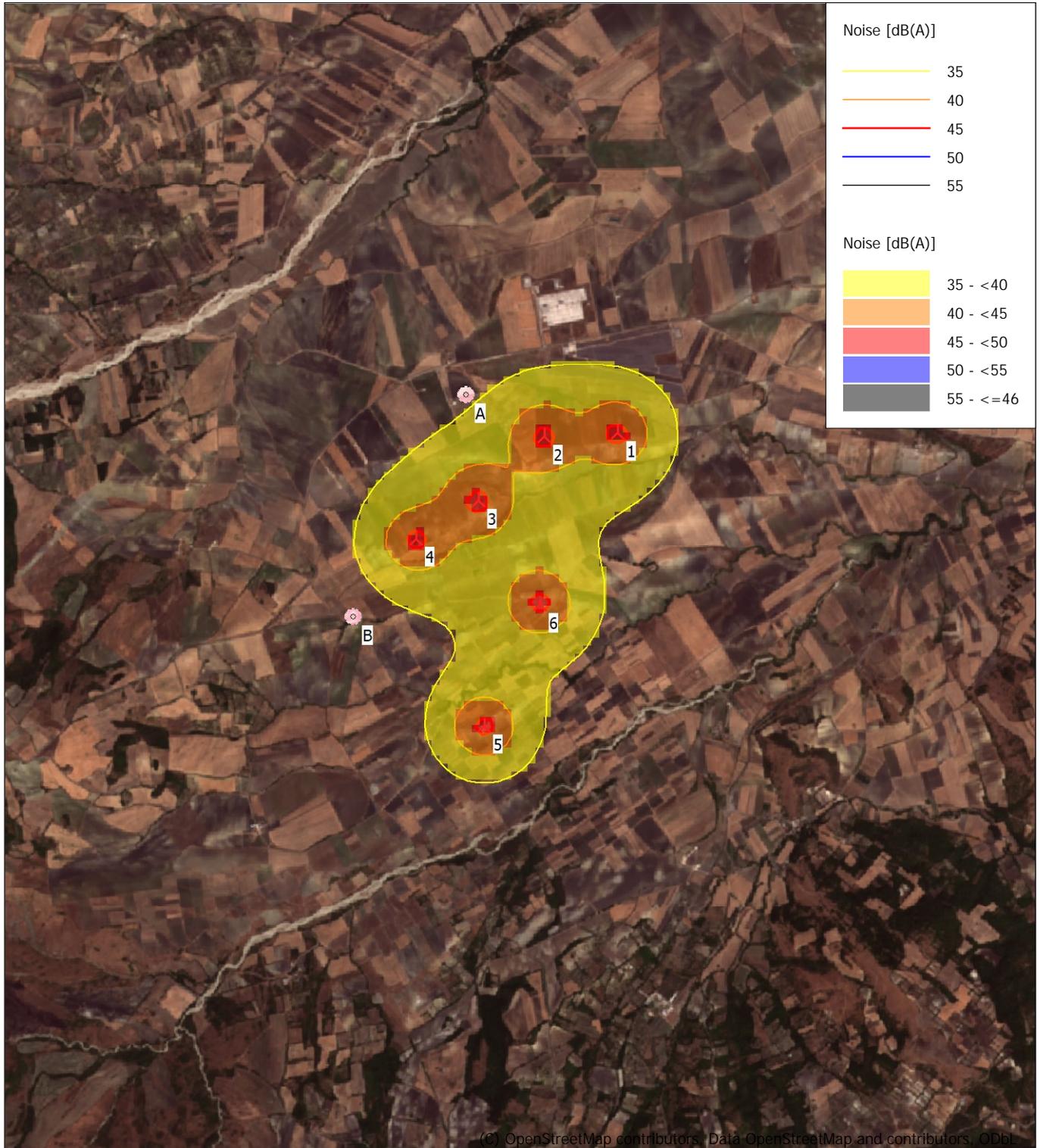


Map: windPRO Global Satellite Imagery - 10m , Print scale 1:40.000, Map center UTM (north)-WGS84 Zone: 33 East: 521.152 North: 4.574.898
 🚧 New WTG 🏠 Noise sensitive area

Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: 5,0 m/s
 Height above sea level from active line object

DECIBEL - Map 6,0 m/s

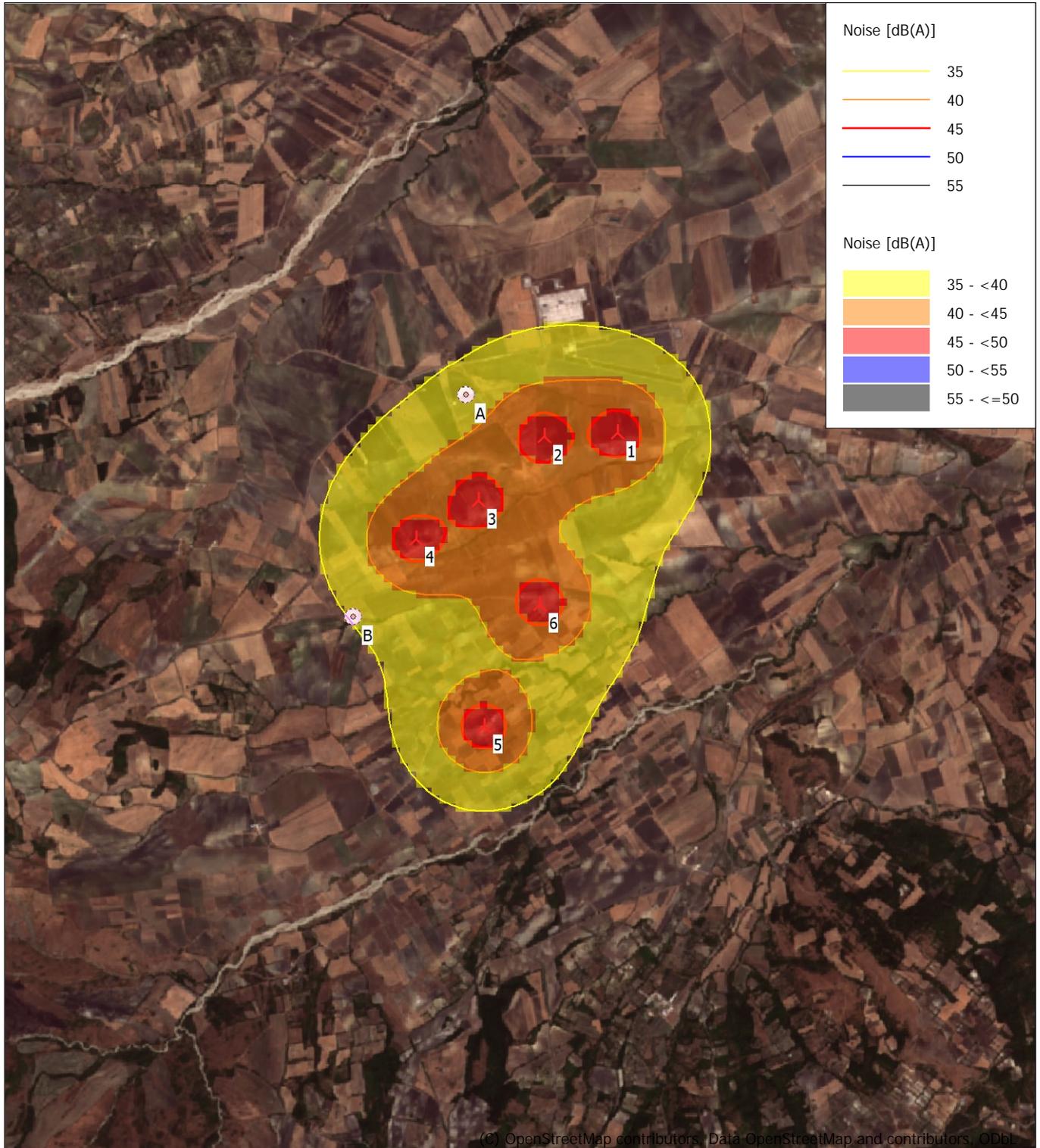
Calculation: Analisi acustica notturna



Map: windPRO Global Satellite Imagery - 10m , Print scale 1:40.000, Map center UTM (north)-WGS84 Zone: 33 East: 521.152 North: 4.574.898
 New WTG Noise sensitive area
 Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: 6,0 m/s
 Height above sea level from active line object

DECIBEL - Map 7,0 m/s

Calculation: Analisi acustica notturna



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

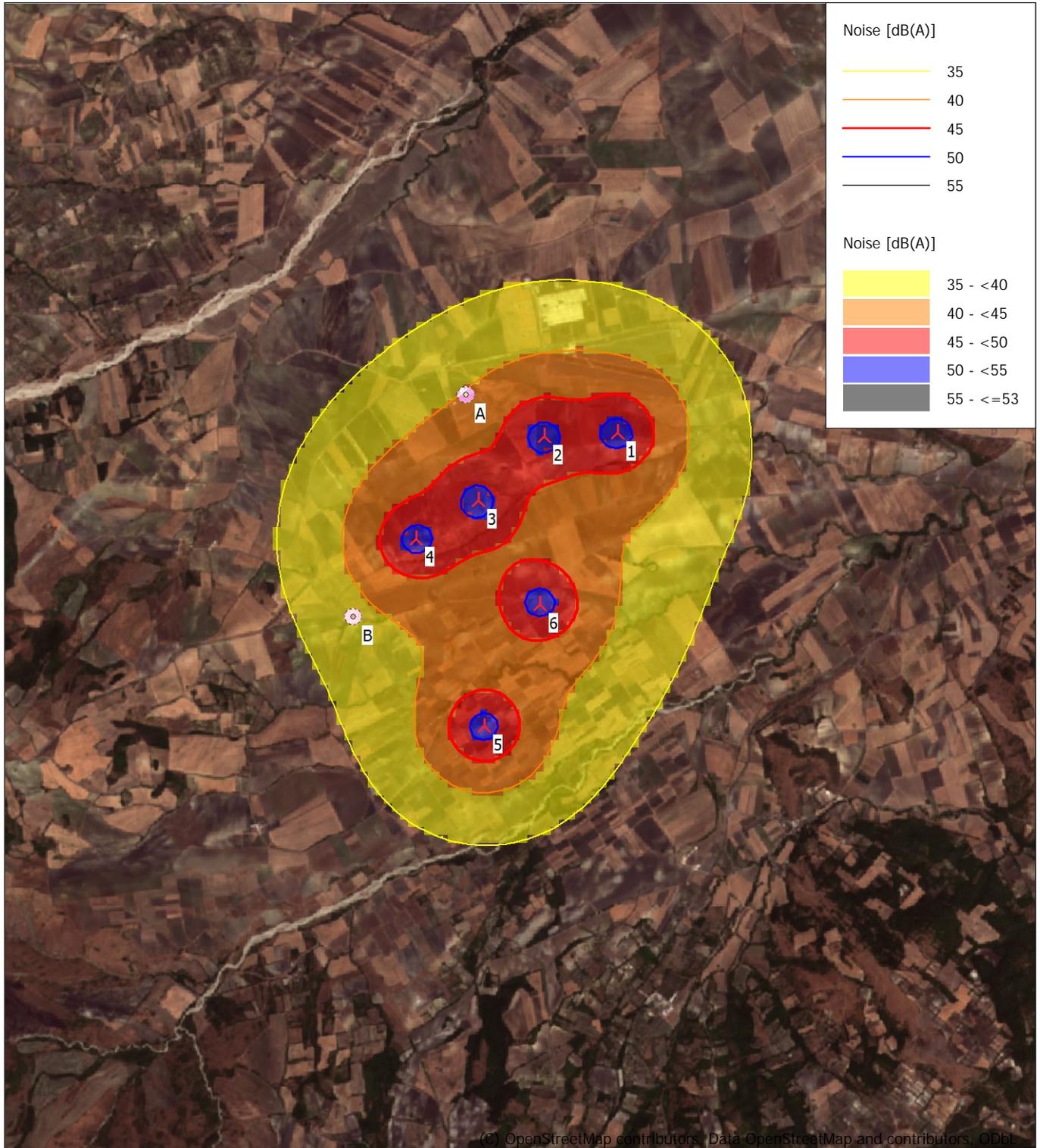
0 500 1000 1500 2000 m

Map: windPRO Global Satellite Imagery - 10m , Print scale 1:40.000, Map center UTM (north)-WGS84 Zone: 33 East: 521.152 North: 4.574.898
 🚧 New WTG 🏠 Noise sensitive area

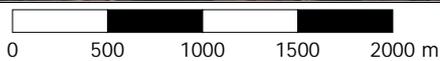
Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: 7,0 m/s
 Height above sea level from active line object

DECIBEL - Map 8,0 m/s

Calculation: Analisi acustica notturna



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

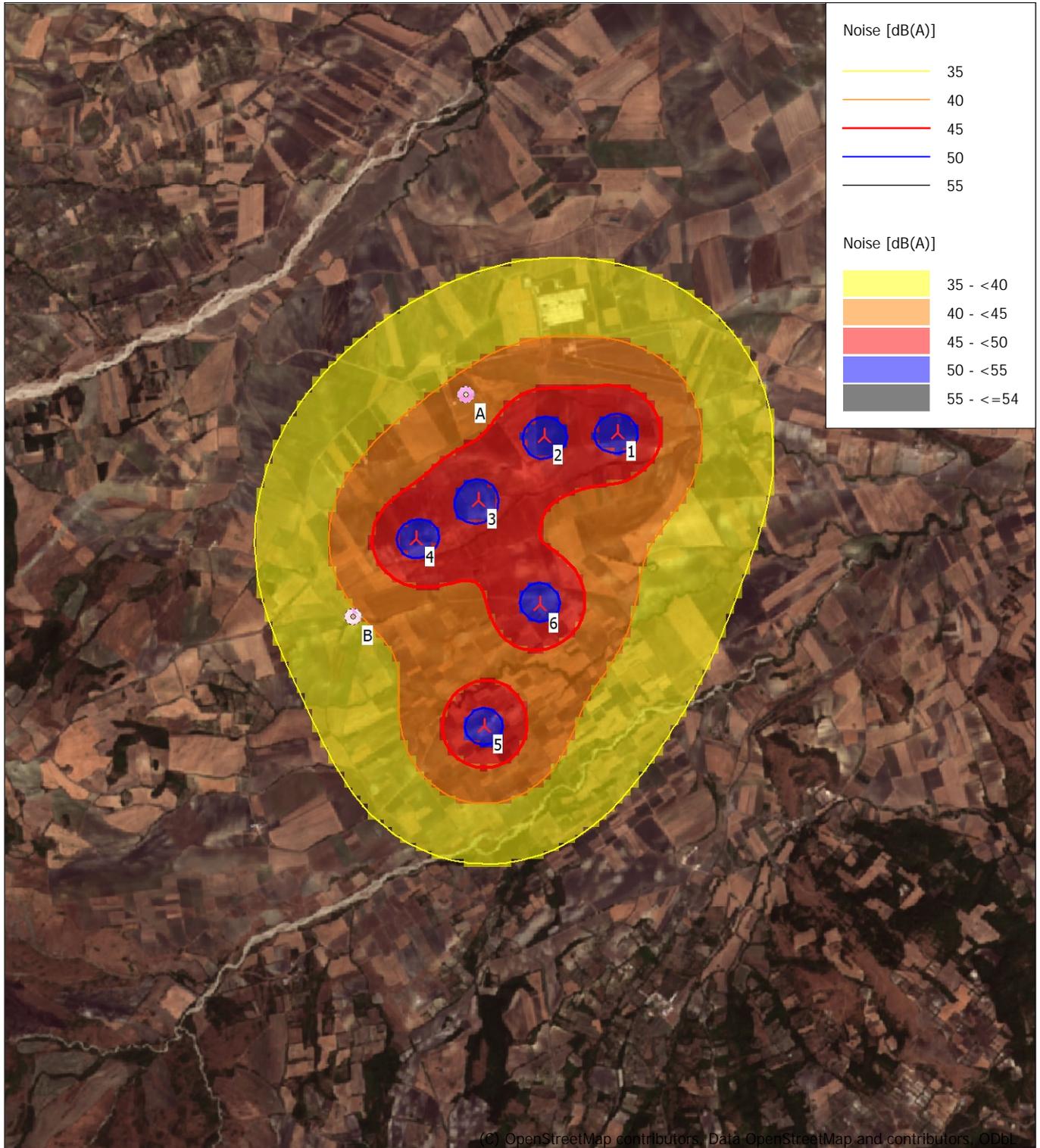


Map: windPRO Global Satellite Imagery - 10m , Print scale 1:40.000, Map center UTM (north)-WGS84 Zone: 33 East: 521.152 North: 4.574.898
 🏠 New WTG 🏠 Noise sensitive area

Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: 8,0 m/s
 Height above sea level from active line object

DECIBEL - Map 9,0 m/s

Calculation: Analisi acustica notturna



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

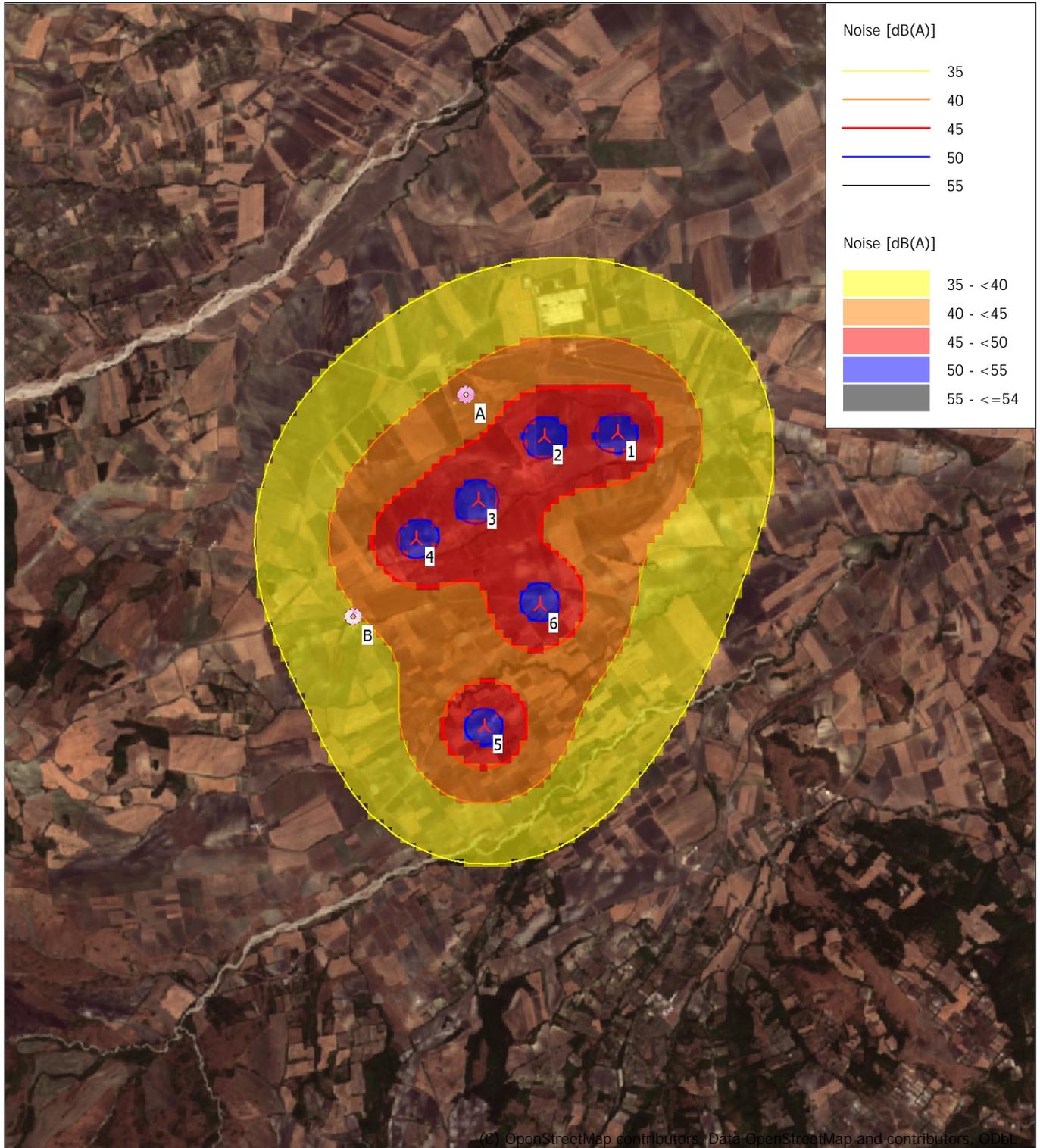


Map: windPRO Global Satellite Imagery - 10m , Print scale 1:40.000, Map center UTM (north)-WGS84 Zone: 33 East: 521.152 North: 4.574.898
 🏠 New WTG 🏠 Noise sensitive area

Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: 9,0 m/s
 Height above sea level from active line object

DECIBEL - Map 10,0 m/s

Calculation: Analisi acustica notturna



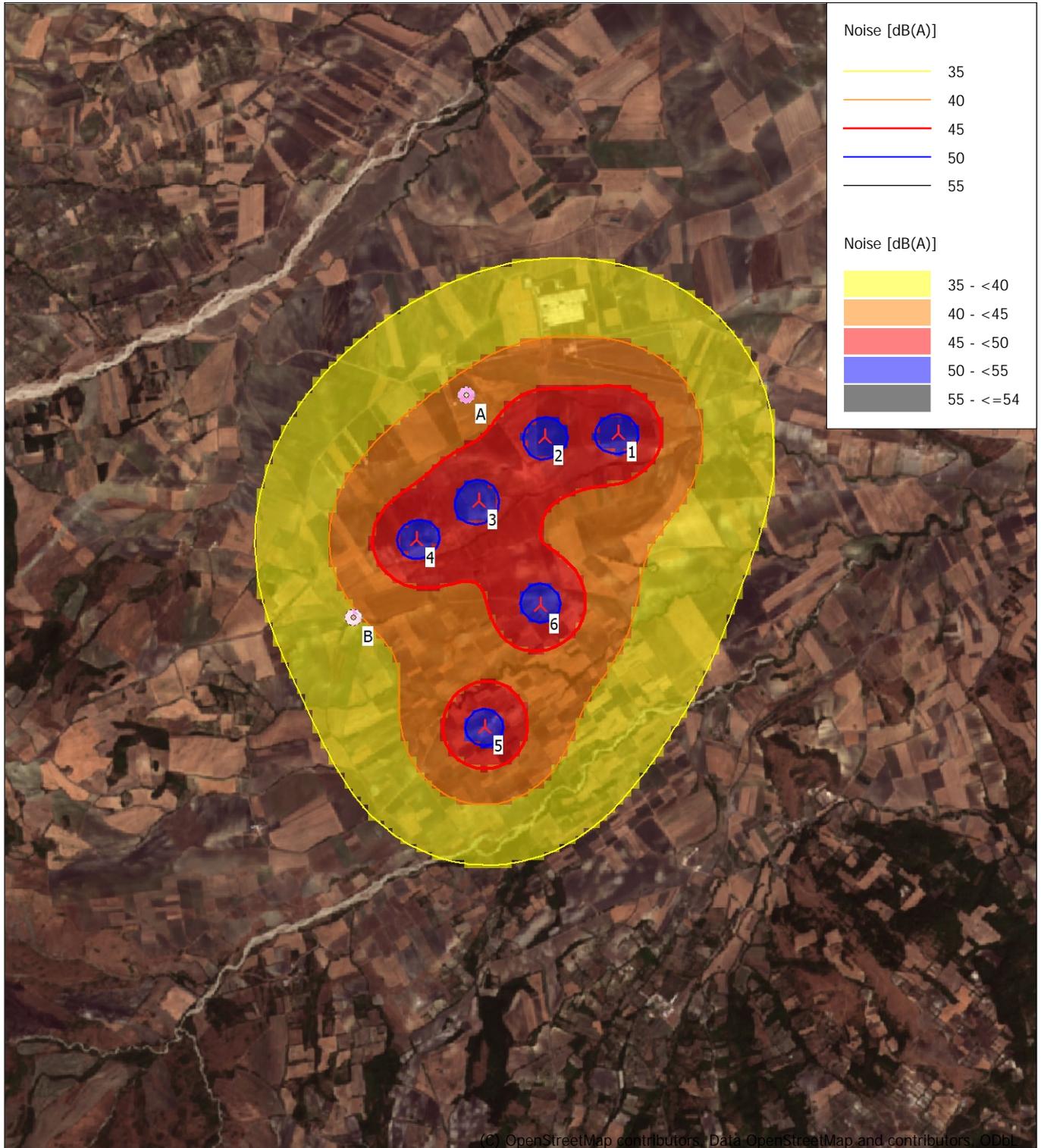
0 500 1000 1500 2000 m

Map: windPRO Global Satellite Imagery - 10m , Print scale 1:40.000, Map center UTM (north)-WGS84 Zone: 33 East: 521.152 North: 4.574.898
 🏠 New WTG 🏠 Noise sensitive area

Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: 10,0 m/s
 Height above sea level from active line object

DECIBEL - Map 11,0 m/s

Calculation: Analisi acustica notturna



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

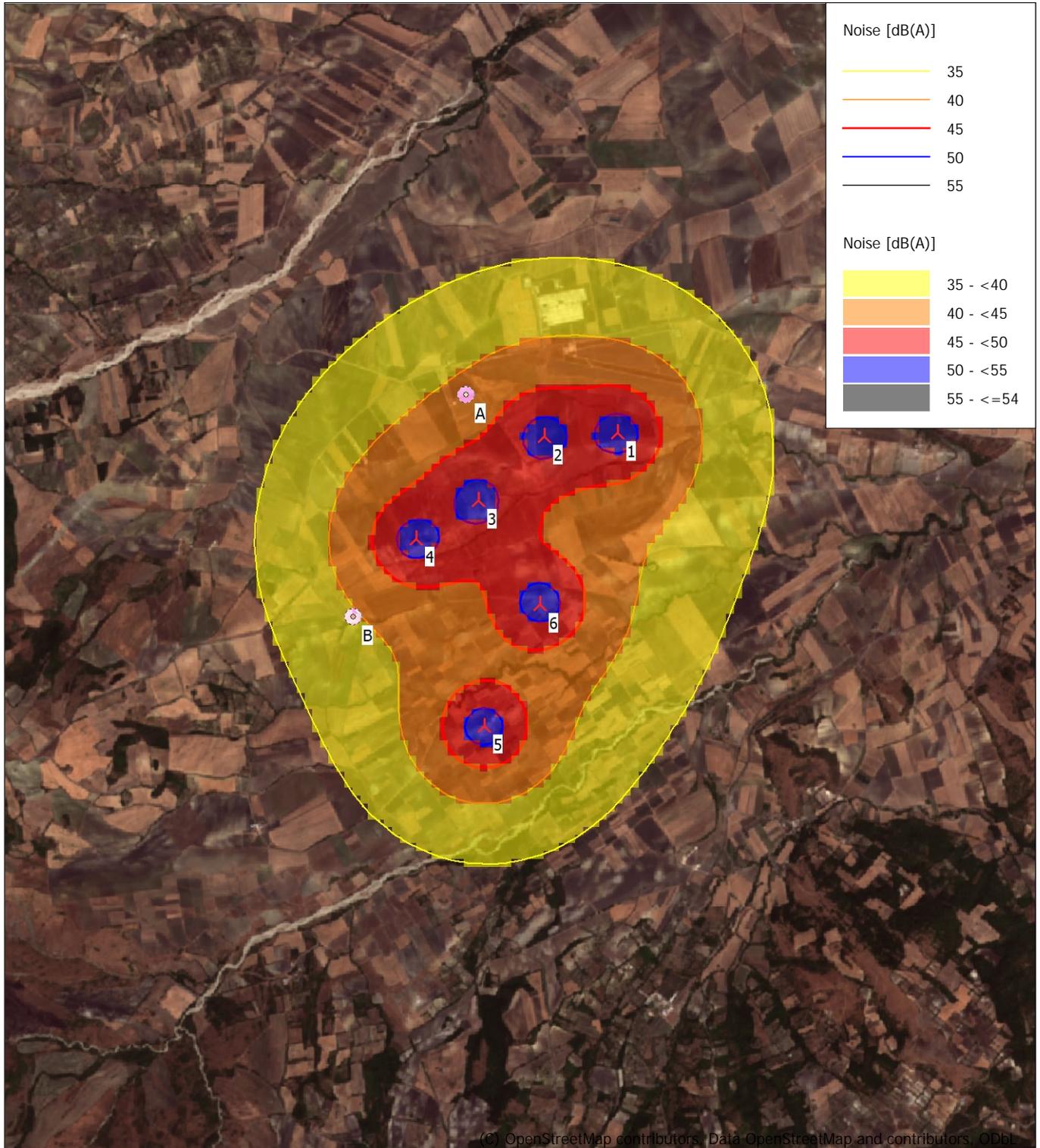
0 500 1000 1500 2000 m

Map: windPRO Global Satellite Imagery - 10m , Print scale 1:40.000, Map center UTM (north)-WGS84 Zone: 33 East: 521.152 North: 4.574.898
 🚧 New WTG 🏠 Noise sensitive area

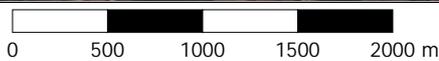
Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: 11,0 m/s
 Height above sea level from active line object

DECIBEL - Map 12,0 m/s

Calculation: Analisi acustica notturna



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL



Map: windPRO Global Satellite Imagery - 10m , Print scale 1:40.000, Map center UTM (north)-WGS84 Zone: 33 East: 521.152 North: 4.574.898
 New WTG Noise sensitive area

Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: 12,0 m/s
 Height above sea level from active line object