



AGOSTO 2023

PACECO S.R.L.

IMPIANTO EOLICO “PACECO WIND”

LOCALITÀ LA PERGOLA

**COMUNE di PACECO (TP), MISILISCEMI (TP) e
TRAPANI (TP)**

Montana

ELABORATI TECNICI DI PROGETTO

ELABORATO R21

**STUDIO PRELIMINARE DI IMPATTO
ACUSTICO**

Progettista

Ing. Laura Maria Conti – Ordine Ing. Prov. Pavia n. 1726

Coordinamento

Eleonora Lamanna

Matteo Lana

Lorenzo Griso

Codice elaborato

2995_5531_PAC_PFTE_R21_Rev0_IMPATTOACUSTICO.docx

Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2995_5531_PAC_PFTE_R21_Rev0_IMPATTOACUSTICO.docx	08/2023	Prima emissione	AMA/CM	E.Lamanna	A.Angeloni

Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Laura Conti	Direttore Tecnico - Progettista	Ord. Ing. Prov. PV n. 1726
Corrado Pluchino	Responsabile Tecnico Operativo	Ord. Ing. Prov. MI n. A27174
Eleonora Lamanna	Coordinamento Generale, Progettazione, Studio Ambientale, Studi Specialistici	
Matteo Lana	Coordinamento Progettazione Civile	
Riccardo Festante	Coordinamento Progettazione Elettrica	
Lorenzo Griso	Coordinamento Dati Territoriali – Senior GIS Expert	
Ali Basharзад	Ingegnere Civile - Progettazione civile e viabilità	Ord. Ing. Prov. PV n. 2301
Mauro Aires	Ingegnere Civile – Progettazione Strutture	Ord. Ing. Prov. Torino – n. 9588
Vincenzo Ferrante	Ingegnere Civile – Progettazione Strutture	
Andrea Amantia	Geologo - Progettazione Civile	
Filippo Di Pietra	Geologo	Ord. Reg. Sicilia - n. 3362 sez. A
Fabio Lassini	Ingegnere Civile Ambientale – Progettazione Civile	Ord. Ing. Prov. MI n. A29719
Marco Iannotti	Ingegnere Civile Idraulico - Progettazione Civile	
Carla Marcis	Ingegnere per l’Ambiente ed il Territorio, Tecnico competente in acustica	Ord. Ing. Prov. CA n. 6664 – Sez. A ENTECA n. 4200



Lia Buvoli	Biologa – Esperto GIS – Esperto Ambientale	
Elena Comi	Biologa – Esperto GIS – Esperto Ambientale	Ord. Nazionale Biologi n. 060746 Sez. A
Sara Zucca	Architetto – Esperto GIS – Esperto Ambientale	
Andrea Mastio	Ingegnere per l’Ambiente e il Territorio – Esperto Ambientale Junior	
Andrea Delussu	Ingegnere Elettrico – Progettazione Elettrica	
Matthew Piscedda	Esperto in Discipline Elettriche	
Francesca Casero	Esperto GIS – Esperto Ambientale Junior	
Simone Demonti	Esperto GIS – Esperto Ambientale Junior	
Alessia Papeti	Esperto Ambientale – Geologo - GIS Junior	
Ricardo Coronati	Geourbanista – Pianificatore junior	
Fabio Bonelli	Esperto Ambientale - Naturalista	
Davide Molinetti	Esperto GIS – Esperto Ambientale Junior	
Laura Lodi	Ingegnere per l’Ambiente e il Territorio – Esperto Ambientale Junior	
Elide Moneta	Esperto GIS – Esperto Ambientale Junior	
Roberto Camera	Esperto GIS – Esperto Ambientale Junior	



INDICE

1. PREMESSA	5
1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO	6
1.1 SCOPO DEL DOCUMENTO	8
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO IN MATERIA DI INQUINAMENTO ACUSTICO	9
2.1 NORMATIVA COMUNITARIA E ITALIANA SUL RUMORE	9
2.2 DEFINIZIONI	10
2.2.1 Definizioni secondo D.M. 01/06/2022	10
2.2.2 Definizioni secondo D.M. 16/03/1998	12
2.3 DETERMINAZIONE DEI VALORI LIMITE DELLE SORGENTI SONORE (DPCM 14/11/1997)	14
2.3.1 Art. 2. - Valori limite di emissione	14
2.3.2 Art. 4. - Valori limite differenziali di immissione	14
2.4 VALUTAZIONE SECONDO DPCM 14/11/1997	15
2.4.1 Applicabilità Criterio Differenziale	17
2.5 NORMATIVA REGIONALE	17
2.6 NORMATIVA COMUNALE	17
2.6.1 Autorizzazioni in deroga	18
3. SINTESI METODOLOGICA DELLO STUDIO	19
3.1 INDIVIDUAZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI POTENZIALI RECETTORI	20
3.2 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEI POTENZIALI RECETTORI	26
3.3 LIVELLO RUMORE RESIDUO	26
4. IMPATTO ACUSTICO FASE DI ESERCIZIO	27
4.1 COSTRUZIONE DEL MODELLO ACUSTICO	27
4.2 SORGENTI DI RUMORE (FASE DI ESERCIZIO)	28
4.3 RISULTATI DELLA SIMULAZIONE	30
4.4 CONFRONTO CON I LIMITI DI EMISSIONE	33
4.5 CONFRONTO CON I LIMITI DI IMMISSIONE	36
5. IMPATTO ACUSTICO FASE DI CANTIERE	41
5.1 SORGENTI DI RUMORE (FASE DI CANTIERE)	41
5.2 RISULTATI DELLA SIMULAZIONE	41
5.3 CONFRONTO CON I LIMITI ASSOLUTI DI EMISSIONE	42
6. CONCLUSIONI	45
APPENDICE	46

1. PREMESSA

Il progetto in esame riguarda la realizzazione di un nuovo Parco Eolico della potenza complessiva di **108 MW**, che prevede l'installazione di **n. 15 aerogeneratori da 7,2 MW** con relative opere di connessione da installarsi nel territorio comunale di Paceco, Misiliscemi e Trapani, nel territorio provinciale di Trapani.

La Società Proponente è la Paceco S.R.L., con sede legale in Via Carlo Angelo Fumagalli 6, 20143 Milano (MI).

Tale opera si inserisce nel quadro istituzionale di cui al D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" le cui finalità sono:

- promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario;
- promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali;
- concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia;
- favorire lo sviluppo di impianti di microgenerazione elettrica alimentati da fonti rinnovabili, in particolare per gli impieghi agricoli e per le aree montane.

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata, prevede che l'impianto eolico venga collegato in antenna a 220 kV con una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) a 220/36 kV della RTN, da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 220 kV "Fulgatore - Partanna", previa:

- realizzazione del nuovo elettrodotto RTN 220 kV "Fulgatore – Partinico", di cui al Piano di Sviluppo Terna;
- realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 220 kV di collegamento della suddetta stazione con la stazione 220/150 kV di Fulgatore, previo ampliamento della stessa;
- realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 220 kV di collegamento della suddetta stazione a 220kV con la stazione 220 kV di Partanna, previo ampliamento della stessa.

Nel suo complesso il parco di progetto sarà composto da:

- N° 15 aerogeneratori della potenza nominale di 7,2 MW ciascuno;
- dalla viabilità di servizio interna realizzata in parte ex-novo e in parte adeguando strade comunali e/o agricole esistenti;
- dalle opere di regimentazione delle acque meteoriche
- dalle opere di collegamento alla rete elettrica
- dalla viabilità di servizio interna;
- dalle reti tecnologiche per il controllo del parco e dalle opere di regimentazione delle acque meteoriche;
- dalle reti tecnologiche per il controllo del parco

A tal fine il presente documento costituisce la **Studio preliminare di impatto acustico** del progetto.

1.1 Inquadramento territoriale del sito

Il parco eolico in progetto si estende nella provincia di Trapani e prevede l'installazione di n. 15 aerogeneratori territorialmente così collocati:

- n. 2 aerogeneratori nel comune di Misiliscemi (PAC03, PAC10);
- n. 6 aerogeneratori nel comune di Paceco (PAC01, PAC02, PAC06, PAC05, PAC7, PAC11);
- n. 7 aerogeneratori nel comune di Trapani (PAC04, PAC14, PAC12, PAC08, PAC09, PAC13, PAC15);

mentre le opere di connessione sono collocate nei comuni di Paceco, Misiliscemi e Trapani, sempre nel territorio provinciale di Trapani (Figura 1.1).

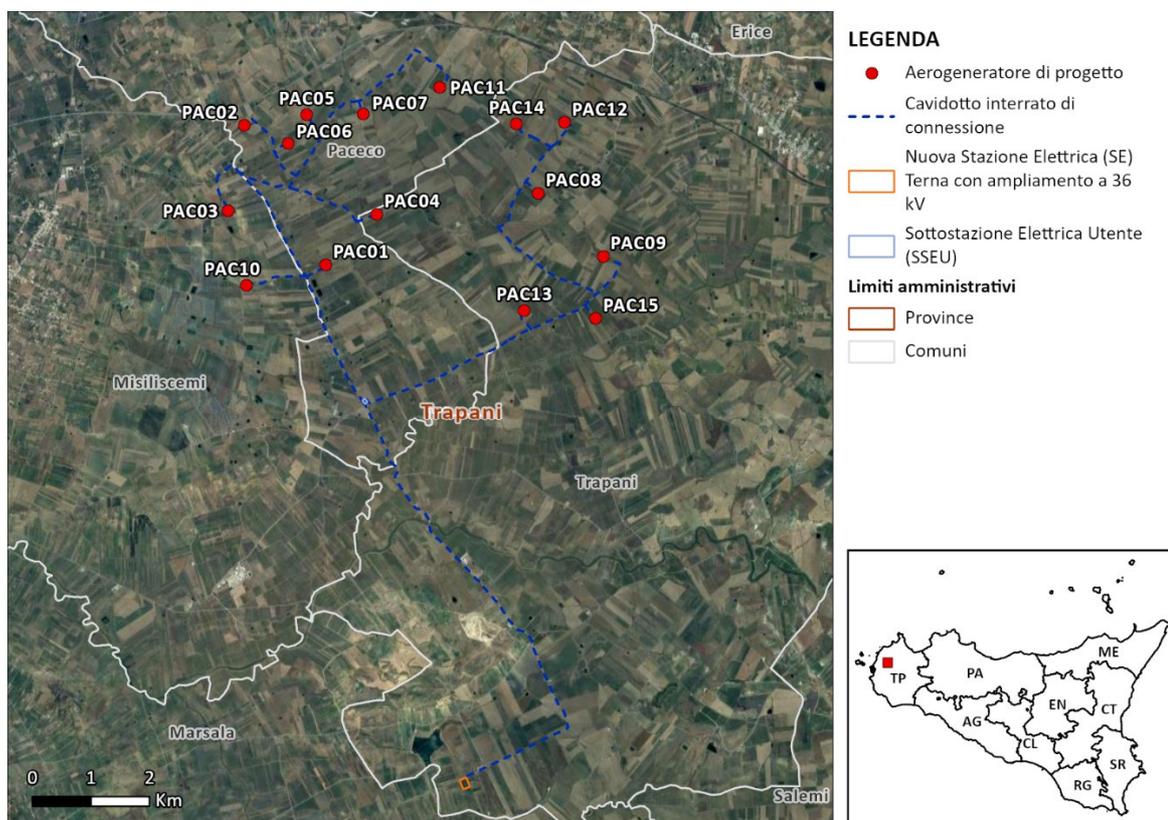


Figura 1.1: Localizzazione a scala regionale, provinciale e comunale dell'impianto proposto.

Le coordinate degli aerogeneratori previsti sono riportate in Tabella 1-1.

Tabella 1-1: Coordinate aerogeneratori in Gradi Decimali.

WTG	WGS 1984 UTM ZONE 33N	
	LONGITUDINE E	LATITUDINE N
PAC01	12,60529	37,92548
PAC02	12,58898	37,94689
PAC03	12,58609	37,93313
PAC04	12,61505	37,93346
PAC05	12,60092	37,94885
PAC06	12,59752	37,94419
PAC07	12,61202	37,94899
PAC08	12,64631	37,93719
PAC09	12,65913	37,92763
PAC10	12,58992	37,92213
PAC11	12,62683	37,95335
PAC12	12,65120	37,94827
PAC13	12,64398	37,91901
PAC14	12,64180	37,94794
PAC15	12,65794	37,91794

L'accesso al sito avverrà mediante strade pubbliche esistenti a carattere nazionale e provinciale partendo dal vicino porto di Trapani, per poi percorrere le principali strade statali del territorio fino ad arrivare all'area di progetto (Figura 1.2).

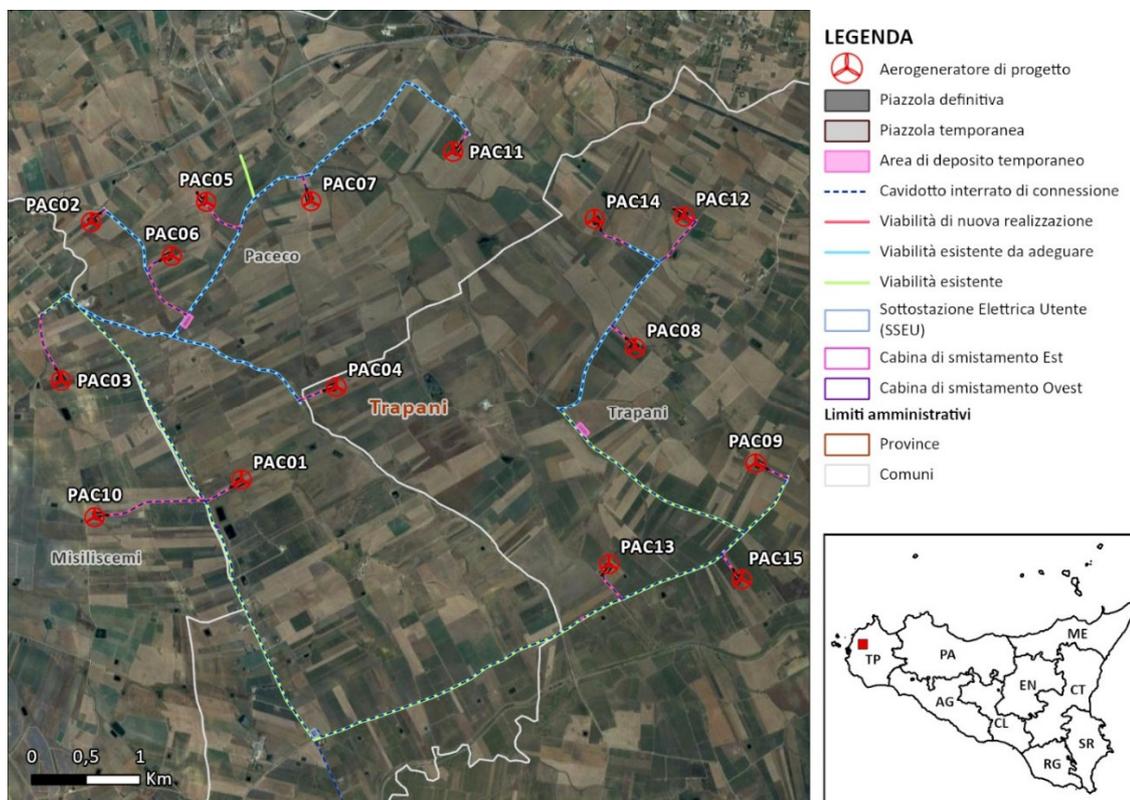


Figura 1.2: Inquadramento della viabilità di progetto.



1.1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento risponde all'esigenza di prevedere l'impatto acustico che sarà prodotto a seguito della realizzazione del progetto descritto in premessa e consiste nella previsione degli effetti ambientali dal punto di vista dell'inquinamento acustico.

Tutte le analisi sono state condotte nel rispetto delle principali norme in materia acustico ambientale quali:

- D.P.C.M. 01/03/1991 - "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- D.P.C.M. 14/11/1997 - "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.M. 01/06/2022 (in Gazzetta n.139 del 16/06/2022) - "Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico".

Nello specifico, si analizza in via preliminare se l'installazione in questione potrà o meno arrecare disturbo (in termini di superamento dei limiti) sui recettori individuati nell'area di influenza degli aerogeneratori potenzialmente impattanti; in caso affermativo dovranno essere intraprese e attuate tutte le precauzioni necessarie.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO IN MATERIA DI INQUINAMENTO ACUSTICO

2.1 NORMATIVA COMUNITARIA E ITALIANA SUL RUMORE

Con la direttiva 49/2002/CE del 25/06/2002 “Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale” la Comunità Europea si è espressa sulla tematica del rumore ambientale al fine di uniformare le definizioni ed i criteri di valutazione.

La norma, recepita a livello nazionale con il D.Lgs. 19 agosto 2005 n. 194, stabilisce l'utilizzo di nuovi indicatori acustici e specifiche metodologie di calcolo. Prevede, inoltre, la valutazione del grado di esposizione al rumore mediante mappature acustiche, una maggiore attenzione all'informazione del pubblico e l'identificazione e la conservazione delle “aree di quiete”.

In Italia, oltre al succitato decreto, la materia dell'inquinamento acustico è stata regolamentata dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico L. n. 447 del 26/10/95, e dai relativi decreti applicativi, a partire dall'elencazione delle definizioni generali e dall'assegnazione delle competenze ai vari organi amministrativi.

Nello specifico, l'art.4 assegna alle Regioni il compito di emanare apposite normative nelle quali elencare i criteri in base ai quali i comuni potranno poi procedere alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti normative (Piani Comunali di Classificazione Acustica).

Nelle more dell'emanazione da parte del Mite del regolamento di esecuzione recante la disciplina dell'inquinamento acustico da impianti eolici (in attuazione dell'articolo 11 della legge 447/1995), è stato recentemente pubblicato il D.M. 01/06/2022 (in Gazzetta n.139 del 16-6-2022), attuativo dell'articolo 3 della legge 447/1995 (legge quadro sull'inquinamento acustico), che definisce i criteri e le procedure per la misurazione del rumore prodotto da impianti mini e macro eolici e per l'elaborazione dei dati finalizzati alla verifica del rispetto dei relativi valori limite (in fase di esercizio).

Gli articoli applicabili in fase previsionale risultano essere infatti l'art. 2 “Definizioni” e l'art. 5 “Criteri di contenimento del rumore eolico”, per l'esplicitazione dei limiti di immissione, emissione e differenziali da prendere in considerazione per la valutazione dell'impatto atteso e dell'eventuale necessità di opere di mitigazione.

Tabella 2.1: I decreti attuativi della Legge Quadro 447/1995

TEMATICA	NORMATIVA
Limiti	D.P.C.M. 01/03/91 D.P.C.M. 14/11/97 D.Lgs 4/09/02 N.262
Tecniche di rilevamento	D.M. 16/03/98
Tecnico competente	D.P.C.M. 31/03/98
Strade	D.P.R. 30/03/04 N.142 D.M. 29/11/00
Aeroporti	D.M. 31/10/97 D.P.R. 11/12/97 N.496 D.M. 20/05/99 D.M. 3/12/99 D.Lgs 17/01/2005 N.13 D.M. 29/11/00
Ferrovie	D.P.R. 18/11/98 N.459 D.M. 29/11/00
Edifici	D.P.C.M. 5/12/97
Piste motoristiche	D.P.R. 03/04/01 N.304
Luoghi di intrattenimento danzante e pubblici esercizi	D.P.C.M. 16/04/99 N.215 L.31/07/02 N.179
Criterio differenziale	D.M. 11/12/96

2.2 DEFINIZIONI

Nel presente documento sono trattate argomentazioni ed informazioni in materia di rumore emesso dagli impianti eolici e per la previsione dell'eventuale necessità di contenimento del relativo inquinamento acustico, di cui si riportano di seguito le principali definizioni e nomenclature:

2.2.1 Definizioni secondo D.M. 01/06/2022

- **Impianto eolico:** l'insieme di tutti gli aerogeneratori di un sito eolico, interconnessi tra loro, di proprietà di uno stesso soggetto giuridico e oggetto della medesima autorizzazione;
- **Aerogeneratore:** dispositivo per la conversione dell'energia cinetica del vento in energia elettrica; può essere ad asse verticale o orizzontale. Ogni aerogeneratore è costituito, in generale, da una torre di sostegno, un rotore (mozzo e pale), il generatore elettrico, il sistema di controllo e in alcuni casi il moltiplicatore di giri e/o l'inverter;
- **Distanza ricettore-aerogeneratore:** lunghezza del segmento che congiunge il punto di misura/valutazione (ricettore) e il mozzo dell'aerogeneratore;

- **Aerogeneratore a vista:** aerogeneratore il cui rotore non sia totalmente schermato da rilievi del terreno lungo la linea retta ricettore-aerogeneratore tracciata sul corrispondente profilo altimetrico;
- **Aerogeneratore potenzialmente impattante:** aerogeneratore di un impianto eolico soggetto a valutazione; nel caso di un impianto eolico con più aerogeneratori, aerogeneratore a vista con distanza ricettore-aerogeneratore inferiore a 1,5 km oppure, qualora $\min \{3r_1; 20D\} \geq 1,5$ km, inferiore a $\min \{3r_1; 20D\}$ dove r_1 è la distanza tra il ricettore e l'aerogeneratore più vicino mentre D è il diametro del rotore;
- **Dati di misura:** l'insieme dei valori misurati secondo le procedure del presente decreto riferiti ad un periodo di dieci minuti;
- **Dato meteorologico:** dato relativo alla velocità e direzione del vento al ricettore e agli aerogeneratori, presenza/assenza di precipitazioni, tipo di precipitazione (pioggia, neve, grandine);
- **Dato utile:** dato di misura rimanente dopo l'eliminazione degli eventi anomali;
- **Evento anomalo:** evento sonoro singolarmente identificabile, non riconducibile al rumore eolico, di natura eccezionale rispetto alla rumorosità tipica della zona nel periodo temporale di esecuzione delle misure/valutazioni (ad esempio: le sirene, gli allarmi, gli spari, nonché i rumori antropici, i rumori di animali, i passaggi di mezzi di trasporto, purché possano essere ritenuti assolutamente estranei ai luoghi, vale a dire atipici per l'area in esame, tenuto conto anche della stagionalità);
- **Intervallo di tempo minimo di misurazione:** periodo temporale di acquisizione dei dati meteo e fonometrici pari a dieci minuti;
- **Ricettore:** qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo individuato dagli strumenti urbanistici comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa e ricreativa; aree territoriali edificabili già individuate dagli strumenti urbanistici e da loro varianti generali, vigenti alla data di entrata in vigore del regolamento di cui all'art. 11, comma 1, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 per gli impianti esistenti, ovvero vigenti al momento del rilascio del provvedimento autorizzativo per gli impianti nuovi;
- **Ricettore sensibile:** edificio adibito a scuola, ospedale, casa di cura o casa di riposo;
- **Livello di immissione specifico dell'impianto eolico L_E :** livello di rumore prodotto dall'impianto eolico in ambiente esterno, in campo libero o in facciata ad un ricettore, espresso come livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A nei due periodi di riferimento, diurno (6,00-22,00) e notturno (22,00 - 6,00), acquisito e VALUTATO secondo i criteri di misura ed elaborazione indicati dal presente decreto;
- **Livello di rumore residuo riferito alla sorgente eolica L_R :** livello di rumore presente in ambiente esterno in assenza della specifica sorgente impianto eolico ed espresso come livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A nei due periodi di riferimento diurno (6,00-22,00) e notturno (22,00 - 6,00), acquisito e valutato secondo le tecniche di misura ed elaborazione indicate dal presente decreto;
- **Livello di rumore ambientale L_A :** livello di rumore costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dall'impianto eolico nel punto di valutazione; è espresso come livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A nei due periodi di riferimento diurno (6,00-22,00) e notturno (22,00 - 6,00) ed acquisito secondo le tecniche di misura ed elaborazione indicate dal presente decreto;

- **Velocità media del vento al ricettore (V_r):** valore medio della velocità del vento misurata con apposito anemometro montato in prossimità del ricettore con le modalità descritte nel presente decreto;
- **Velocità media del vento al mozzo (V):** valore medio della velocità del vento misurata al mozzo per ogni aerogeneratore potenzialmente impattante;
- **Direzione prevalente del vento al mozzo (Θ°):** moda (valore in gradi sessadecimali) della direzione del vento al mozzo per ogni aerogeneratore potenzialmente impattante;
- **Condizioni di vento più gravose:** condizioni di vento che favoriscono la propagazione del rumore dall'aerogeneratore al ricettore (condizione sottovento); in particolare, si devono intendere tali tutte le condizioni in cui gli aerogeneratori sono attivi a regimi massimi e la direzione del vento al mozzo è compresa entro un angolo di $\pm 45^\circ$ rispetto alla proiezione al suolo della congiungente aerogeneratore-ricettore;
- **Referente di impianto:** soggetto indicato dal gestore a cui l'autorità di controllo può richiedere i dati di impianto necessari all'elaborazione delle misure e lo spegnimento degli aerogeneratori potenzialmente impattanti per la durata delle misurazioni finalizzate alla valutazione del livello residuo.

2.2.2 Definizioni secondo D.M. 16/03/1998

- **Sorgente specifica:** sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.
- **Tempo a lungo termine (TL):** rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità di lungo periodo.
- **Tempo di riferimento (TR):** rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento:
 - diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00;
 - notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.
- **Tempo di osservazione (TO):** è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
- **Tempo di misura (TM):** all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.
- **Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A":** L AS, L AF, LAI. Esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata "A" LPA secondo le costanti di tempo "slow" "fast", "impulse".
- **Livelli dei valori massimi di pressione sonora** LASmax, LAFmax, LAImax. Esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB(A)}$$

- **Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A":** valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione

del tempo, dove L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2 ; $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa); $p_0 = 20$ microPa è la pressione sonora di riferimento.

- **Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine TL ($L_{Aeq,TL}$):** il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine ($L_{Aeq,TL}$) può essere riferito:
 - al valore medio su tutto il periodo con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo a tutto il tempo TL, espresso dalla relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0.1(L_{Aeq,TR})_i} \right] \text{ dB(A)}$$

essendo N i tempi di riferimento considerati;

- al singolo intervallo orario nei TR. In questo caso si individua un TM di 1 ora all'interno del TO nel quale si svolge il fenomeno in esame. ($L_{Aeq,TL}$).
- **Livello sonoro di un singolo evento LAE, (SEL):** rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli M tempi di misura TM, espresso dalla precedente relazione: dove i è il singolo intervallo di 1 ora nell'iesimo TR. È il livello che si confronta con i limiti di attenzione. È dato dalla formula:

$$SEL = L_{AE} = 10 \log \left[\frac{1}{t_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB(A)}$$

dove $t_2 - t_1$ è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento; t_0 è la durata di riferimento (l s).

- **Livello di rumore ambientale (LA):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione: 1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM; 2) nel caso di limiti assoluti è riferito a TR.
- **Livello di rumore residuo (LR):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.
- **Livello differenziale di rumore (LD):** differenza tra il livello di rumore ambientale. (LA) e quello di rumore residuo (LR): $LD = (LA - LR)$, tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI nella tabella A.
- **Livello di emissione:** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. È il livello che si confronta con i limiti di emissione.
- **Fattore correttivo (Ki):** è la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato: per la presenza di componenti impulsive $KI = 3$ dB; per la presenza di componenti tonali $KT = 3$ dB; per la presenza di componenti in bassa frequenza $KB = 3$ dB; i fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.



- **Presenza di rumore a tempo parziale:** esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore a un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h, il valore del rumore ambientale, misurato in $Leq(A)$, deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il $Leq(A)$ deve essere diminuito di 5 dB(A).
- **Livello di rumore corretto (LC):** è definito dalla relazione: $LC = LA + KI + KT + KB$.

2.3 DETERMINAZIONE DEI VALORI LIMITE DELLE SORGENTI SONORE (DPCM 14/11/1997)

2.3.1 Art. 2. - Valori limite di emissione.

1. I valori limite di emissione, definiti all'art. 2, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse ed alle sorgenti mobili.

2. I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse di cui all'art. 2, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono quelli indicati nella tabella B allegata al presente decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI che sarà adottata con le stesse procedure del presente decreto, e si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti, secondo la rispettiva classificazione in zone.

3. I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

4. I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili di cui all'art. 2, comma 1, lettera d), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono altresì regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

2.3.2 Art. 4. - Valori limite differenziali di immissione.

1. I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della tabella A allegata al presente decreto.

2. Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;

b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

3. Le disposizioni di cui al presente articolo non si applicano alla rumorosità prodotta: dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime; da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali; da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

2.4 VALUTAZIONE SECONDO DPCM 14/11/1997

L'attuale assetto normativo prevede il rispetto dei limiti imposti dal DPCM 14 Novembre 1997 - "DETERMINAZIONE DEI VALORI LIMITE DELLE SORGENTI SONORE" negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno. Il presente decreto, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera a) della legge 26 ottobre 1995, n. 447, determina i valori limite di emissione, i valori limite assoluti di immissione, i valori limite differenziali, i valori di attenzione e i valori di qualità, di cui all'art. 2, comma 1, lettere e), f), g) ed h); comma 2; comma 3, lettere a) e b), della stessa legge. I valori di cui al comma 1 summenzionato sono riferiti alle classi di destinazione d'uso del territorio comunale riportate nella tabella A allegata al DPCM 14 Novembre 1997 e precedentemente introdotte dal DPCM 1° marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", e adottate dai comuni ai sensi e per gli effetti dell'art. 4, comma 1, lettera a) e dell'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Tabella 2.2: Tabella B: Valori limite di emissione [L_{eq} in dB(A)]: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa. (DPCM 14/11/97)

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO		TEMPI DI RIFERIMENTO	
		DIURNO (6.00-22.00)	NOTTURNO (22.00-6.00)
Aree particolarmente protette	Classe I	45	35
Aree prevalentemente residenziali	Classe II	50	40
Aree di tipo misto	Classe III	55	45
Aree di intensa attività umana	Classe IV	60	50
Aree prevalentemente industriali	Classe V	65	65
Aree esclusivamente industriali	Classe VI	65	65

Tabella 2.3: Tabella C: Valori limite di immissione [L_{eq} in dB(A)]: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei recettori. (DPCM 14/11/97)

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO		TEMPI DI RIFERIMENTO	
		DIURNO (6.00-22.00)	NOTTURNO (22.00-6.00)
Aree particolarmente protette	Classe I	50	40
Aree prevalentemente residenziali	Classe II	55	45
Aree di tipo misto	Classe III	60	50
Aree di intensa attività umana	Classe IV	65	55
Aree prevalentemente industriali	Classe V	70	60
Aree esclusivamente industriali	Classe VI	70	70

Per completezza di trattazione, si riporta la definizione delle classi di destinazione d'uso come da tabella 2 allegata al D.P.C.M. DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 1° marzo 1991. "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

Tabella 2.4: Classi di destinazione d'uso. (allegato B - DPCM 14/11/97)

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO		DESCRIZIONE
Aree particolarmente protette	Classe I	Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali, rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
Aree prevalentemente residenziali	Classe II	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.
Aree di tipo misto	Classe III	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Aree di intensa attività umana	Classe IV	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.
Aree prevalentemente industriali	Classe V	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Aree esclusivamente industriali	Classe VI	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

2.4.1 Applicabilità Criterio Differenziale

Come previsto dalle norme e leggi di riferimento sopracitate, l'impatto acustico prevede la verifica e l'applicazione del criterio differenziale. Il limite differenziale indica che la differenza massima tra la rumorosità ambientale e quella residua non deve superare i 5 dB nel periodo diurno e i 3 dB in quello notturno (art. 4, comma 1, DPCM 14 Novembre 1997 "Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore").

Le disposizioni di cui al comma succitato non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- il rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) – in periodo diurno, oppure a 40 dB(A) – in periodo notturno;
- il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) – in periodo diurno, oppure a 25 dB(A) – in periodo notturno;
- il recettore si trova nelle aree classificate come "esclusivamente industriali" (Classe VI – Tabella A DPCM 14/11/1997);

Ed inoltre, le disposizioni di cui al comma 1 succitato non si applicano alla rumorosità prodotta da:

- infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune (limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso).

Per quanto riguarda i limiti per le attività di cantiere, dato che le lavorazioni si svolgono nel periodo diurno, si considerano solo valori limite assoluti di emissione, immissione e differenziale di immissione riferiti al periodo diurno, come fissati dal D.P.C.M 14 novembre 1997 secondo la classe acustica dell'area in oggetto.

2.5 **NORMATIVA REGIONALE**

La Regione Sicilia non è ancora dotata di una legge regionale che regoli i criteri e gli aspetti procedurali che riguardano l'acustica, come previsto dalla legge quadro 447/1995. L'11 settembre 2007 sono state emanate "Linee-guida per la classificazione in zone acustiche del territorio dei comuni della Regione siciliana", pubblicate sulla Gazzetta ufficiale della regione Siciliana del 19 ottobre 2007, n. 50.

2.6 **NORMATIVA COMUNALE**

Il Piano di classificazione acustica (PCA) è lo strumento di pianificazione mediante il quale il Comune stabilisce i limiti di inquinamento acustico nel proprio territorio, con riferimento alle classi indicate nel DPCM del 14 novembre 1997.

L'iter di adozione e approvazione del PCA prevede che la bozza del piano, adottata dal Comune, venga inviata ai soggetti interessati e enti coinvolti (Comuni limitrofi, ARPA o Comitato tecnico), al fine dell'espressione di eventuali osservazioni nonché alla Provincia competente per la formulazione del parere favorevole e successivamente venga approvata in via definitiva dal Consiglio Comunale.

In mancanza della classificazione e suddivisione del territorio comunale in specifiche zone secondo i criteri previsti dall'art. 4, comma 1, lettera a), della L. 447/1995 e definiti dalle Regioni con Legge Regionale, si applicano per le sorgenti sonore e i limiti di accettabilità di cui all'art. 6, Tabella 3-2, del D.P.C.M. DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 01/03/1991. "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", identificando quattro specifiche tipologie di zona, riportate nella seguente tabella.

Tabella 2.5: Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno D.P.C.M. (fonte: DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 01/03/1991. Tabella 3-2)

ZONIZZAZIONE	LIMITI DI ESPOSIZIONE	
	DIURNO Leq	NOTTURNO Leq
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (DM n. 1444/68)	65	55
Zona B (DM n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

2.6.1 Autorizzazioni in deroga

In relazione alla fase di realizzazione dell'opera in oggetto, è prevista un'attività di cantiere in cui saranno concentrate le principali emissioni di rumore. Tali lavorazioni ricadono tra le attività soggette a possibili deroghe in quanto attività temporanee, nel caso in cui durante le suddette attività vengano eventualmente riscontrati potenziali superamenti dei limiti acustici nazionali e locali imposti.

Per quanto concerne le autorizzazioni in deroga, si fa presente che il Comune:

- può autorizzare, se previsto nel proprio regolamento, deroghe temporanee ai limiti di rumorosità definiti dalla legge n. 447/95 e i suoi provvedimenti attuativi, qualora lo richiedano particolari esigenze locali o ragioni di pubblica utilità. Il provvedimento autorizzatorio del Comune deve comunque prescrivere le misure necessarie a ridurre al minimo le molestie a terzi e i limiti temporali e spaziali di validità della deroga;
- rilascia il provvedimento di autorizzazione con deroga dei limiti, previo parere favorevole dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (A.R.P.A.);
- conserva e aggiorna il proprio registro delle deroghe;
- specifica con regolamento le modalità di presentazione delle domande di deroga.

Si sottolinea che i limiti della deroga devono sempre essere considerati come limiti di emissione dell'attività nel suo complesso, intesa come sorgente unica. Tali limiti sono sempre misurati in facciata degli edifici in corrispondenza dei recettori più disturbati o più vicini. Le misurazioni vanno effettuate conformemente a quanto prescritto nel D.M. 16 marzo 1998 recante "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Per quanto riguarda gli interventi di urgenza, si fa presente che questi sono comunque esonerati dalla richiesta di deroga al Comune. Nei suddetti specifici casi sarà pertanto necessario richiedere una specifica autorizzazione in deroga alla esecuzione delle attività di cantiere anche nell'eventualità del superamento dei limiti acustici assoluti di zona e del superamento del limite differenziale, tale istanza andrà indirizzata al sindaco del Comune ove ricadono le lavorazioni ed i recettori. La richiesta andrà redatta e presentata dalle imprese costruttrici dell'opera, come previsto dall'art 6 comma 1 punto h della L n. 447 del 1995. Nella richiesta dovranno altresì essere indicate le opere di mitigazione adottate al fine di limitare l'impatto acustico.

Nello svolgimento del lavoro, quindi, si dovrà tenere conto che all'interno dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, le macchine in uso dovranno operare in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, così come recepite dalla legislazione italiana.

3. SINTESI METODOLOGICA DELLO STUDIO

Per eseguire lo studio preliminare di impatto acustico dell'opera in oggetto si sono applicati modelli numerici di calcolo ai dati geometrici orografici dell'area interessata dall'intervento ottenuti tramite l'elaborazione del DTM; si ottengono così dei valori di distribuzione acustica che dovranno poi essere confrontati con i limiti previsti dalla legge.

Individuati i potenziali recettori, per i quali sono state effettuate delle ipotesi sul clima acustico ante-operam, sono stati sovrapposti i risultati delle simulazioni sull'impatto acustico dell'impianto. Gli esiti sono stati utilizzati per valutare il contributo del nuovo impianto al clima acustico in prossimità dei potenziali recettori durante l'esercizio.

Nello specifico, lo studio è stato suddiviso nelle seguenti 3 macro-fasi, di cui si descrive l'iter seguito:

- **Caratterizzazione preliminare del contesto territoriale.** Al fine di disporre di un quadro il più chiaro possibile circa il contesto acustico in cui l'impianto si inserisce, con particolare riferimento ai ricettori acustici e secondo indicazioni e documentazione tecnica fornita dal committente è stata effettuata una raccolta delle seguenti informazioni preliminari impiegate alla base del progetto:
 - morfologia del territorio;
 - presenza di attività antropiche ed eventuali altre sorgenti di rumore presenti entro l'area oggetto d'indagine e possibilmente influenzanti il suo clima acustico;
 - presenza di altri parchi eolici;
 - individuazione cartografica di tutti i potenziali recettori sensibili al rumore in funzione della distanza degli stessi dal singolo aerogeneratore di progetto, attraverso la definizione di n.1 areale di diametro pari a 1500 metri.
- **Ipotesi clima acustico esistente.** In tale fase è stata prevista una stima analitica del clima acustico da impiegare per il calcolo sulla base delle caratteristiche dell'area d'impianto, che risulta essere principalmente a vocazione agricola. Inoltre, si sono valutate le caratteristiche anemologiche del sito, considerando un vento di 9 m/s (condizione di massima emissione acustica) ad altezza hub.
- **Studio acustico.** Lo studio acustico ha previsto:
 - elaborazione dei dati relativi ai recettori preliminarmente identificati in fase progettuale;
 - elaborazione delle informazioni relativi agli aerogeneratori esistenti nell'area di interesse identificati in fase progettuale;
 - analisi del clima acustico ipotizzato;
 - analisi dei dati forniti dal costruttore e cliente delle turbine eoliche di progetto, ai fini della ricostruzione delle stesse all'interno del modello acustico sotto forma di sorgenti emittenti, per la simulazione di impatto acustico;
 - simulazione preliminare dell'impatto acustico tramite modellazione (software CadnaA – Datakustik);
 - analisi dei risultati della modellazione del rumore in termini di livelli di rumore ambientale (livelli di contributo di rumore attesi durante il funzionamento dell'impianto eolico combinati con i livelli di rumore residuo ipotizzati), confrontati con i limiti assoluti vigenti e con il livello di rumore residuo per la verifica del limite differenziale di immissione di cui all'art. 4 del DPCM 14/11/1997.
 - elaborazione del report conclusivo.

3.1 INDIVIDUAZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI POTENZIALI RECETTORI

L'individuazione dei recettori (Rif. 2995_5531_PAC_PFTE_R07_Rev0_MONOGRAFIAFABBRICATI) è stata effettuata mediante indagine preliminare della presenza sul territorio di edifici all'interno di un buffer di 1.500 m intorno alle WTGs in progetto. Successivamente all'analisi desktop su immagini satellitare e catastali sono stati effettuati dei sopralluoghi che hanno permesso di verificare quanto analizzato dal catasto, di rilevare lo stato di fatto del fabbricato e la frequentazione da persone. Durante il sopralluogo sono stati esclusi dalla documentazione fotografica i recettori che dall'analisi satellitare e catastale risultavano essere con certezza delle abitazioni frequentate da persone o dei depositi agricoli.

Dall'analisi risultano 92 recettori all'interno dell'area individuata (32 recettori classificati in classe catastale "A" abitativa), la cui localizzazione è mostrata in Figura 3.1.



Figura 3.1: Individuazione dei recettori all'interno dei buffer di 1.500 m dalle WTGs in progetto

Sono stati identificati i recettori: nel caso di più fabbricati adiacenti è stato considerato come recettore più rappresentativo l'edificio ad uso abitativo o comunque dove si presume possa esserci maggior presenza di persone; mentre in caso di più recettori adiacenti con stessa tipologia di destinazione d'uso, si è scelto quello meno distante dalla WTG più vicina. Nella tabella seguente si riportano i recettori identificati.



Tabella 3.1: Individuazione dei potenziali recettori e corrispondente fabbricato censito più rappresentativo del cluster

N. RECETTORE	ID FABBRICATO	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS 84		COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	CATEGORIA CATASTALE	DESCRIZIONE	WTG PIÙ VICINA	DISTANZA WTG PIU' VICINA
		x	y							
1	1	293348	4199580	Trapani	230	195	D10	Stalla/Azienda Agricola	PAC13	461
2	2	292818	4200040	Trapani	215	6	A04	Abitazione	PAC13	602
3	3	293783	4199930	Trapani	216	80	C02	Magazzino/deposito privato	PAC09	651
4	6	290617	4199390	Paceco	45	28	NC	Stalla/Azienda Agricola	PAC01	1390
5	7	289884	4199610	Paceco	45	453	A03	Stalla/Azienda Agricola	PAC01	735
6	16	288158	4201020	Misiliscemi	47	97	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	PAC03	343
7	19	288403	4201400	Misiliscemi	37	169	A04	Abitazione	PAC03	579
8	21	292647	4201100	Trapani	202	83	C02	Magazzino/deposito privato	PAC08	627
9	28	289540	4202410	Paceco	77	11	NC	Collabente/Rudere	PAC05	544
10	29	289571	4202610	Paceco	77	134	C02	Magazzino/deposito privato	PAC05	428
11	32	293623	4200780	Trapani	204	17	A03	Stalla/Azienda Agricola	PAC09	759
12	33	292723	4200290	Trapani	215	58	A03	Abitazione	PAC13	865
13	34	289514	4198880	Paceco	46	125	A04	Abitazione	PAC01	1374
14	35	289476	4199070	Misiliscemi	59	179	A04	Abitazione	PAC01	1180
15	38	289049	4200080	Misiliscemi	59	84	A04	Abitazione	PAC01	505
16	39	291788	4200930	Trapani	213	65	A03	Magazzino/deposito per attività produttive	PAC04	1.396
17	43	289024	4201030	Paceco	42	86	NC	Stalla/Azienda Agricola	PAC01	922
18	44	288812	4200980	Paceco	42	183	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	PAC03	972
19	46	288691	4201080	Paceco	42	189	A04	Abitazione	PAC03	836
20	53	288605	4199970	Misiliscemi	58	19	NC	Abitazione	PAC10	446
21	55	288683	4201370	Paceco	42	181	C02	Magazzino/deposito privato	PAC03	839
22	57	288049	4201800	Misiliscemi	37	164	A04	Abitazione	PAC03	639
23	62	290515	4203300	Paceco	33	123	A03	Magazzino/deposito privato	PAC07	563
24	63	290733	4203410	Paceco	33	137	C02	Abitazione	PAC11	772
25	68	287972	4202170	Misiliscemi	18	331	C02	Magazzino/deposito privato	PAC02	529
26	75	291950	4200740	Trapani	213	66	C02	Magazzino/deposito privato	PAC08	1.409
27	78	294499	4198970	Trapani	233	203	C02	Magazzino/deposito privato	PAC15	490
28	85	287593	4201690	Misiliscemi	37	135	A04	Abitazione	PAC03	569
29	101	291844	4198260	Paceco	48	51	A03	Stalla/Azienda Agricola	PAC13	1.596
30	106	295203	4198500	Trapani	234	265	A04	Collabente/Rudere	PAC15	1.338
31	107	295037	4198490	Trapani	234	261	C02	Magazzino/deposito privato	PAC15	1.215



32	112	295024	4199590	Trapani	218	213	C02	Magazzino/deposito privato	PAC15	939
33	115	295019	4199190	Trapani	219	112	C02	Magazzino/deposito privato	PAC15	895
34	121	293272	4199080	Trapani	232	75	A04	Abitazione	PAC13	520
35	132	289271	4199770	Misiliscemi	59	79	NC	Collabente/Rudere	PAC01	544
36	138	292285	4199850	Trapani	214	104	C02	Stalla/Azienda Agricola	PAC13	743
37	141	295170	4200080	Trapani	218	216	C02	Magazzino/deposito privato	PAC09	950
38	144	294765	4200410	Trapani	218	212	C02	Magazzino/deposito privato	PAC09	502
39	5	293369	4200670	Trapani	216	82	A04	Abitazione	PAC08	819
40	36	289584	4199100	Paceco	45	460	C06	Abitazione	PAC01	1.154
41	47	288649	4201180	Paceco	42	187	A04	Abitazione	PAC03	786
42	51	288907	4200640	Paceco	43	132	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	PAC01	727
43	52	289078	4200300	Paceco	44	86	NC	Magazzino/deposito per attività produttive	PAC01	448
44	58	287972	4201890	Misiliscemi	37	143	A04	Abitazione	PAC03	703
45	59	287820	4201860	Misiliscemi	37	167	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	PAC03	670
46	60	287871	4201910	Misiliscemi	37	159	C02	Magazzino/deposito privato	PAC03	723
47	61	288105	4201910	Paceco	40	159	D10	Magazzino/deposito per attività produttive	PAC02	752
48	65	289451	4203310	Paceco	38	153	A03	Abitazione	PAC05	525
49	73	293973	4199840	Trapani	217	117	C02	Magazzino privato	PAC15	562
50	76	289561	4198690	Paceco	46	5	A04	Abitazione	PAC01	1.559
51	81	289246	4200050	Paceco	44	21	F02	Abitazione	PAC01	345
52	84	287614	4201640	Misiliscemi	37	160	A04	Abitazione	PAC03	509
53	94	289710	4198770	Paceco	45	16	A04	Abitazione	PAC01	1.492
54	123	292567	4198600	Trapani	231	458	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	PAC13	909
55	127	289414	4199340	Misiliscemi	59	51	A04	Collabente/rudere	PAC01	917
56	128	289286	4199630	Misiliscemi	59	6	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	PAC01	667
57	163	295198	4201260	Trapani	191	76	NC	Magazzino/deposito privato	PAC09	1.290
58	182	287134	4201410	Misiliscemi	36	67	A06	Stalla/Azienda Agricola	PAC03	761
59	183	286567	4201780	Misiliscemi	35	16	A04	Abitazione	PAC03	1.423
60	191	288948	4201600	Paceco	41	278	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	PAC06	749
61	192	289040	4201640	Paceco	41	22	NC	Abitazione	PAC06	723
62	198	294465	4201760	Trapani	205	79	C02	Magazzino/deposito privato	PAC12	1.242
63	200	294353	4202160	Trapani	189	39	A04	Stalla/Azienda Agricola	PAC12	896
64	204	290312	4202220	Paceco	80	3	NC	Magazzino/deposito privato	PAC07	634
65	206	287742	4201970	Misiliscemi	18	349	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	PAC03	786
66	211	287509	4202220	Misiliscemi	18	297	A04	Abitazione	PAC02	784
67	212	287465	4202250	Misiliscemi	18	113	NC	Magazzino/deposito privato	PAC02	801



68	213	287434	4202180	Misiliscemi	18	317	C02	Magazzino/deposito privato	PAC02	866
69	214	287496	4202140	Misiliscemi	18	276	NC	Stalla/Azienda Agricola	PAC02	838
70	216	286587	4201940	Misiliscemi	36	229	A04	Abitazione	PAC03	1.479
71	217	287155	4202470	Misiliscemi	18	323	NC	Stalla/Azienda Agricola	PAC02	1.015
72	220	287262	4202450	Misiliscemi	18	66	NC	Stalla/Azienda Agricola	PAC02	915
73	221	287306	4202430	Misiliscemi	18	316	A03	Abitazione	PAC02	878
74	222	287395	4202390	Misiliscemi	18	326	A04	Abitazione	PAC02	805
75	223	287416	4202340	Misiliscemi	18	191	NC	Magazzino/deposito privato	PAC02	802
76	224	287443	4202490	Misiliscemi	18	247	A03	Abitazione	PAC02	730
77	228	287677	4202430	Misiliscemi	18	111	NC	Magazzino/deposito privato	PAC02	530
78	260	288511	4203460	Paceco	73	172	C02	Magazzino/deposito privato	PAC02	869
79	261	288666	4203340	Paceco	38	135	C02	Magazzino/deposito privato	PAC05	736
80	262	288794	4203390	Paceco	38	14	NC	Magazzino/deposito privato	PAC05	690
81	263	288980	4203570	Paceco	21	309	A03	Magazzino/deposito privato	PAC05	763
82	272	290280	4203400	Paceco	31	9	NC	Stalla/Azienda Agricola	PAC07	561
83	273	290402	4203670	Paceco	31	70	F02	Magazzino/deposito privato	PAC07	850
84	277	291263	4203740	Paceco	33	134	NC	Magazzino/deposito privato	PAC11	505
85	292	291741	4203900	Paceco	34	130	C02	Magazzino/deposito privato	PAC11	650
86	296	290476	4204080	Paceco	32	75	NC	Magazzino/deposito privato	PAC07	1.271
87	208	287766	4202240	Misiliscemi	18	252	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	PAC02	573
88	226	287433	4202660	Misiliscemi	18	345	A04	Abitazione	PAC02	718
89	276	290609	4203480	Paceco	33	118	A07	Abitazione	PAC07	764
90	283	294169	4203810	Paceco	37	507	A04	Abitazione	PAC12	1.256
91	290	292580	4204130	Paceco	35	7	C02	Abitazione	PAC11	1.367
92	295	290889	4204410	Paceco	32	77	D10	Agriturismo	PAC11	1.272

Oltre i recettori della fase di esercizio sono stati individuati anche i recettori della fase di cantiere, considerando un buffer di 50 m dalla linea di connessione. Di seguito la tabella dei recettori individuati.

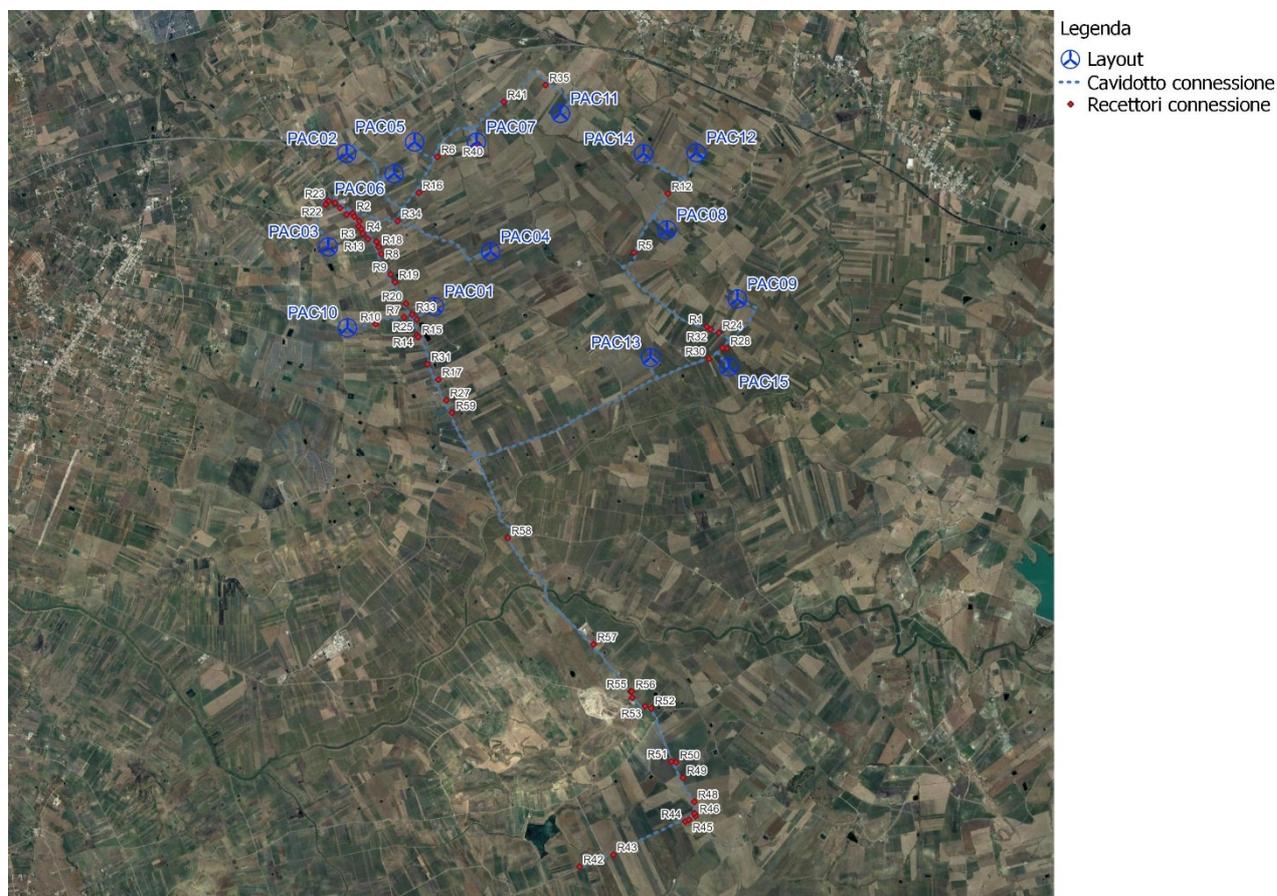


Figura 3.2: Individuazione recettori cavidotto di connessione

Tabella 3.2 Recettori cavidotto connessione:

N. RECETTORE	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS 84		COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	CATEGORIA CATASTALE
	x	y				
R1	293783	4199930	L331	216	80	C02
R2	288244	4201720	G208	42	178	C02
R3	288339	4201520	M432	37	166	C02
R4	288403	4201400	M432	37	169	A04
R5	292647	4201100	L331	202	83	C02
R6	289571	4202610	G208	77	134	C02
R7	289049	4200080	M432	59	84	A04
R8	288691	4201080	G208	42	189	A04
R9	288837	4200760	G208	43	77	NC
R10	288605	4199970	M432	58	19	NC
R11	288049	4201800	M432	37	164	A04
R12	293176	4202030	L331	187	13	NC
R13	288483	4201320	M432	37	155	C02
R14	289252	4199800	M432	59	197	F02
R15	289271	4199770	M432	59	79	NC



N. RECETTORE	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS 84		COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	CATEGORIA CATASTALE
	x	y				
R16	289280	4202040	G208	41	125	NC
R17	289584	4199100	G208	45	460	C06
R18	288649	4201180	G208	42	187	A04
R19	288907	4200640	G208	43	132	C02
R20	289078	4200300	G208	44	86	NC
R21	287972	4201890	M432	37	143	A04
R22	287820	4201860	M432	37	167	C02
R23	287871	4201910	M432	37	159	C02
R24	293973	4199840	L331	217	117	C02
R25	289246	4200050	G208	44	21	F02
R26	288270	4201670	G208	42	184	F02
R27	289710	4198770	G208	45	16	A04
R28	294095	4199590	L331	233	24	NC
R29	294030	4199600	Trapani	233	138	NC
R30	293819	4199430	L331	233	79	NC
R31	289414	4199340	M432	59	51	A04
R32	293847	4199890	L331	216	45	NC
R33	289177	4200130	G208	44	19	NC
R34	288948	4201600	G208	41	278	C02
R35	291263	4203740	G208	33	134	NC
R36	288615	4201270	G208	42	173	NC
R37	288148	4201700	M432	37	126	F02
R38	288347	4201600	G208	42	186	F02
R39	288380	4201470	M432	37	157	F02
R40	290205	4202810	G208	78	13	NC
R41	290609	4203480	G208	33	118	A07
R42	291796	4191390	L331	292	5	NC
R43	292326	4191590	L331	292	15	NC
R44	293447	4192110	L331	293	59	D01
R45	293504	4192140	L331	293	60	D01
R46	293609	4192200	L331	293	6	F02
R47	293590	4192240	L331	290	28	C02
R48	293590	4192420	L331	291	16	NC
R49	293412	4192800	L331	286	53	NC
R50	293303	4193040	L331	286	92	A04
R51	293229	4193060	L331	285	9	NC
R52	292912	4193900	L331	277	112	NC
R53	292819	4193930	L331	277	36	NC
R54	292621	4194060	L331	277	28	A04
R55	292592	4194160	L331	277	442	A04
R56	292608	4194160	L331	277	441	C02
R57	292012	4194900	L331	277	457	E03
R58	290671	4196580	L331	257	123	NC
R59	289798	4198570	G208	47	644	A04

3.2 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEI POTENZIALI RECETTORI

I recettori considerati si trovano nel territorio comunale di Misiliscemi, Paceco e Trapani, nel territorio provinciale di Trapani, che risultano ad oggi sprovvisti di Piano di Classificazione Acustica. Dal momento che le aree in esame sono classificate come agricole, nei comuni privi di zonizzazione acustica la normativa nazionale prescrive di rispettare i limiti di accettabilità fissati per la classe “Tutto il territorio nazionale”.

Quindi il valore limite assoluto di immissione del rumore ambientale all'esterno nel periodo diurno (h 06.00-22.00) è:

$$L_d = L_{eq}(A) = 70 \text{ dB}(A)$$

mentre nel periodo notturno (h 22.00-06.00) è:

$$L_n = L_{eq}(A) = 60 \text{ dB}(A)$$

Tuttavia, a titolo cautelativo, nella trattazione del presente documento per la valutazione dell'impatto nella fase di esercizio dell'impianto, è stata assunta come zona acustica di riferimento la classe acustica III, che designa le zone di tipo misto.

Tabella 3.3: Limiti di immissione ed emissione relativi alla classe acustica di ogni recettore.

CLASSE ACUSTICA	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] DIURNO	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] NOTTURNO	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART, 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) DIURNO [DB(A)]	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART, 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) NOTTURNO [DB(A)]	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE LAEQ [DB(A)] DIURNO	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE LAEQ [DB(A)] NOTTURNO
III	60	50	5	3	55	45

3.3 LIVELLO RUMORE RESIDUO

Il presente documento ha come obiettivo la stima preliminare dell'impatto acustico prodotto in fase di esercizio dall'impianto eolico al fine di mettere a confronto i valori di emissione acustica delle turbine rispetto ai valori di residuo tipici per l'area di interesse. Quindi, allo scopo di stimare preliminarmente l'impatto acustico dell'opera in oggetto è stato assunto un valore di residuo di prima ipotesi, tipico di un'area mista, come quella assunta per la presente valutazione, pari a:

- 42 dBA con vento al suolo pari a circa 4 m/s, che secondo la legge logaritmica è rapportabile ad una velocità del vento ad altezza hub di circa 9 m/s (raggiungimento potenza nominale delle WTGs di progetto, quale riferimento considerato per la massima immissione acustica delle turbine).

A tale valore sono stati poi sommati i contributi acustici simulati dal calcolo previsionale, al fine di verificare, in via preliminare ed ipotetica, il rispetto dei limiti.

4. IMPATTO ACUSTICO FASE DI ESERCIZIO

L'impatto acustico del parco eolico in esame è stato valutato in corrispondenza di tutti i ricettori censiti, nel periodo di riferimento diurno e notturno. Sono stati applicati i criteri previsti dalla vigente legislazione per l'ambiente esterno e il criterio differenziale di immissione per gli ambienti abitativi.

Mediante il modello acustico descritto nel capitolo precedente sono stati calcolati i livelli acustici prodotti dall'insieme delle sorgenti in corrispondenza dei punti-ricettori.

4.1 COSTRUZIONE DEL MODELLO ACUSTICO

La valutazione dell'impatto acustico prodotto dall'attività complessiva delle sorgenti acustiche principali è stata effettuata mediante la simulazione del rumore generato dal sistema di sorgenti.

Per le simulazioni è stato impiegato il package software CadnaA versione 3.7.124, sviluppato dalla DataKustik GmbH opportunamente configurato per il rumore industriale. Il software utilizza algoritmi di calcolo tipo "ray-tracing" e "sorgente immagini", e implementa numerosi standard di calcolo, fra i quali lo standard ISO 9613-2: "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation", utilizzabile per la valutazione del rumore prodotto dalle sorgenti acustiche.

Il software consente di determinare la propagazione acustica in campo esterno, prendendo in considerazione numerosi parametri e fattori legati:

- alla localizzazione, forma ed altezza degli edifici;
- alla topografia dell'area di indagine;
- alle caratteristiche fonoassorbenti del terreno;
- alla presenza di eventuali ostacoli schermanti e loro caratteristiche acustiche (fonoisolamento /fonoassorbimento);
- alle caratteristiche acustiche delle sorgenti;
- al numero dei raggi sonori;
- alla distanza di propagazione;
- al numero di riflessioni;
- all'angolo di emissione dei raggi acustici.

La procedura di costruzione dello scenario all'interno del modello di simulazione prevede:

- la realizzazione di un'apposita cartografia di base in formato digitale (3D), realizzata partendo dal DTM;
- l'inserimento di tutti gli elementi caratterizzanti l'area di emissione secondo quanto riportato nello stato attuale;
- l'inserimento di tutti gli elementi caratterizzanti l'area di immissione: ricettori di civile abitazione o di altra tipologia rilevati in fase di censimento, inserendo l'altezza valutata;
- l'inserimento geometrico e la caratterizzazione acustica delle sorgenti di rumore definite.
- la caratterizzazione del terreno frapposto tra le sorgenti sonore ed i vari punti-ricettore presi in considerazione;
- la scelta della distanza di propagazione (2000 m);
- la scelta del numero di riflessioni (2 riflessioni);
- le caratteristiche di assorbimento del suolo ($G=0.70$) in tutto lo scenario data la presenza di terreno erboso o comunque di terreni agricoli;

- l’inserimento dei dati relativi a temperatura media e umidità. In considerazione del fatto che la zona in esame è caratterizzata da clima mite si sono utilizzati i seguenti parametri: temperatura 20°C, umidità 70%.

4.2 SORGENTI DI RUMORE (FASE DI ESERCIZIO)

Le macchine eoliche che si prevede di installare sono riferibili, per caratteristiche tipologiche e dimensionali a quelle della seguente tabella:

CARATTERISTICHE AEROGENERATORE	
DATI DI FUNZIONAMENTO	
Potenza nominale	7.200 kW
Velocità minima del vento	3.0 m/s
Velocità massima del vento	25.0 m/s
Classe di vento-IEC	S
ROTORE	
Diametro del rotore	172 m
Area spazzata	23.235 mq
Velocità massima	12,1 giri/min
TORRE	
Tipo	Torre in acciaio tubolare
Altezza mozzo	114 m
Altezza al Top	200 m
PALA	
Lunghezza	84,35 m
Numero pale	3
Materiale	Fibreglass reinforced; polyester, carbon fibres and metallic diverter strips
DATI ELETTRICI	
Frequenza	50Hz/60Hz
Voltaggio	800 V
Tipo generatore	three-phase permanent magnet generator

Esemplificandone l’ingegneria, si osserva che le pale dell’aerogeneratore sono fissate su un mozzo, nell’insieme costituiscono il rotore, il mozzo, a sua volta, è collegato ad un albero di trasmissione che ruota alla stessa velocità angolare del rotore.

Tutti i componenti sopra menzionati, ad eccezione, del rotore e del mozzo, sono ubicati entro una cabina, detta navicella la quale, a sua volta, è sistemata su un supporto-cuscinetto, in maniera da essere facilmente orientata secondo la direzione del vento (Figura 4.1)

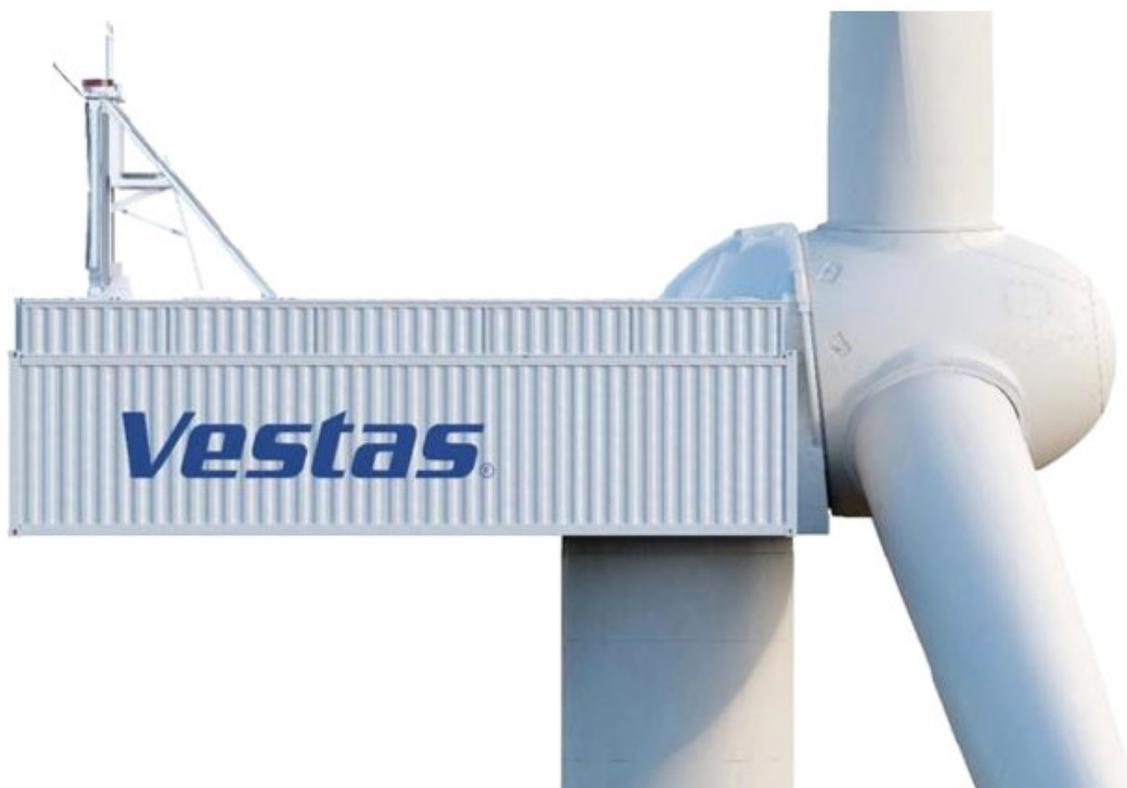


Figura 4.1: Rappresentazione di un aerogeneratore.

Il modello acustico per la simulazione dell'impatto considera il livello di pressione sonora dichiarato dal produttore nella scheda tecnica della turbina di progetto (Vestas V172-7.2MW).

Sound modes			
Mode No.	Maximum Sound Level	Serrated trailing edges	Available hub heights
PO7200	106.9 dBA	Yes (standard)	199 / 175 / 166 / 164 / 150 / 114 m
PO7200-0S	110.1 dBA	No (option)	199 / 175 / 166 / 164 / 150 / 114 m

Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: 1.225 kg/m^3	
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode PO7200 (Blades with serrated trailing edge)	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode PO7200-0S (Blades without serrated trailing edge)
3	94.6	97.8
4	94.6	97.8
5	95.2	98.4
6	98.6	101.8
7	102.2	105.4
8	105.6	108.8
9	106.9	110.1
10	106.9	110.1
11	106.9	110.1
12	106.9	110.1
13	106.9	110.1
14	106.9	110.1
15	106.9	110.1

Figura 4.2: Emissioni acustiche considerate per la turbina in progetto

Per la simulazione acustica degli aerogeneratori sono state inserite nel modello acustico 4 sorgenti con potenza sonora corrispondente a quella indicata nella scheda tecnica (in bande di ottava) con mode operativo standard PO7200 considerando la massima emissione a 9 m/s. Considerato che la distanza della sorgente dai ricettori è sempre maggiore di due volte la massima dimensione caratteristica della sorgente, al fine di simulare correttamente la sorgente eolica, nel modello acustico è stata inserita dunque una sorgente puntiforme al centro del pilone della pala posta a 114 metri da terra (Altezza hub di progetto).

4.3 RISULTATI DELLA SIMULAZIONE

Di seguito si riportano i livelli sorgente simulati in facciata dei ricettori e determinati dall'insieme delle sorgenti di rumore, in forma grafica e tabellare. A livello modellistico questo si realizza, introducendo una sorgente puntiforme omnidirezionale, cioè senza caratteristiche di direttività. La simulazione è ovviamente non realistica, perché la propagazione effettiva dipenderà in maniera significativa dalla direzione del vento. Al tempo stesso, la simulazione così realizzata risulterà rappresentativa delle condizioni di massimo impatto acustico e quindi più cautelativa.

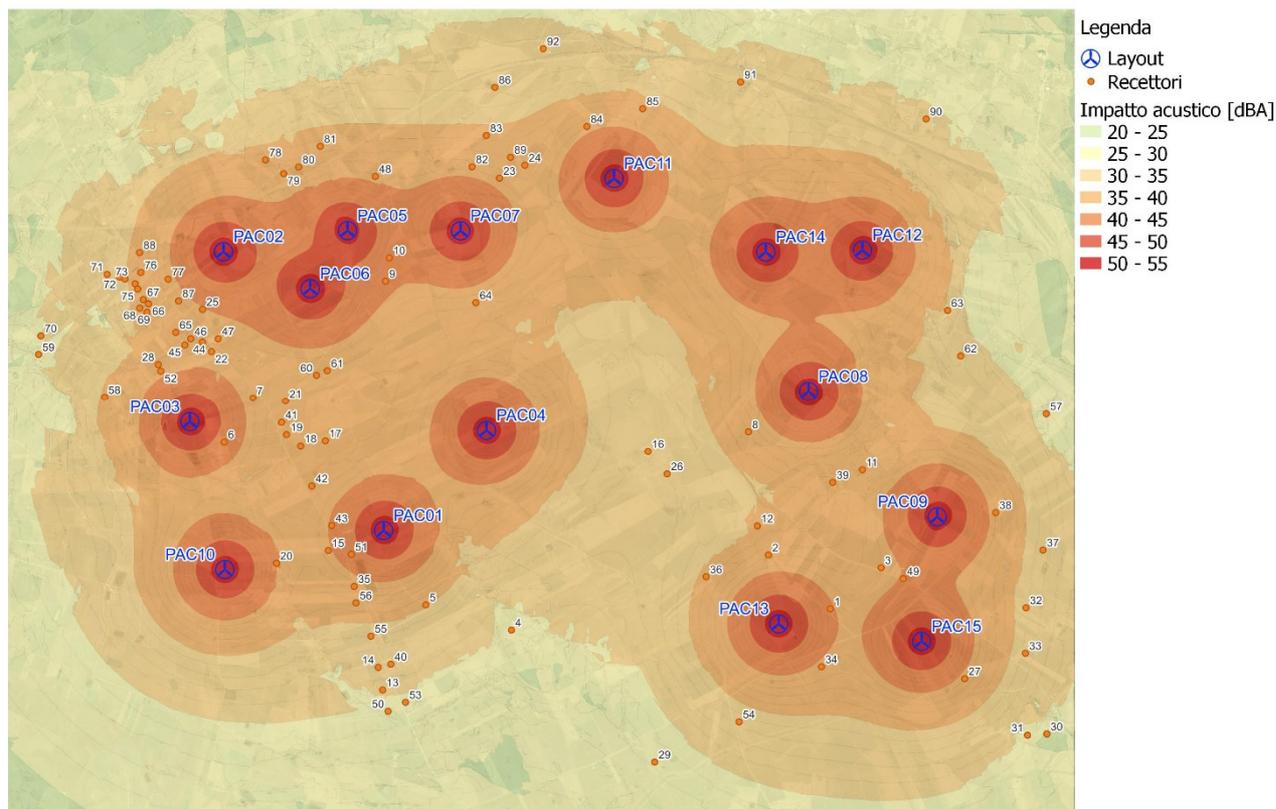


Figura 4.3: Livelli sorgente simulati al recettore (fase di esercizio)

Tabella 4.1: Livelli sorgente simulati al recettore (fase di esercizio)

N. RECETTORE	ID FABBRICATO	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS 84		CATEGORIA CATASTALE	DESCRIZIONE	LIVELLO SORGENTE [DBA]
		x	y			
1	1	293348	4199580	D10	Stalla/Azienda Agricola	41,4
2	2	292818	4200040	A04	Abitazione	38,7
3	3	293783	4199930	C02	Magazzino/deposito privato	40
4	6	290617	4199390	NC	Stalla/Azienda Agricola	27,5
5	7	289884	4199610	A03	Stalla/Azienda Agricola	36,1
6	16	288158	4201020	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	43,8
7	19	288403	4201400	A04	Abitazione	39,9
8	21	292647	4201100	C02	Magazzino/deposito privato	38
9	28	289540	4202410	NC	Collabente/Rudere	42
10	29	289571	4202610	C02	Magazzino/deposito privato	43,1
11	32	293623	4200780	A03	Stalla/Azienda Agricola	38,6
12	33	292723	4200290	A03	Abitazione	36,6
13	34	289514	4198880	A04	Abitazione	31,6
14	35	289476	4199070	A04	Abitazione	33
15	38	289049	4200080	A04	Abitazione	40,6
16	39	291788	4200930	A03	Magazzino/deposito per attività produttive	34,1
17	43	289024	4201030	NC	Stalla/Azienda Agricola	37,5
18	44	288812	4200980	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	37,6
19	46	288691	4201080	A04	Abitazione	37,9
20	53	288605	4199970	NC	Abitazione	41,3
21	55	288683	4201370	C02	Magazzino/deposito privato	38,3



N. RECETTORE	ID FABBRICATO	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS 84		CATEGORIA CATASTALE	DESCRIZIONE	LIVELLO SORGENTE [DBA]
		x	y			
22	57	288049	4201800	A04	Abitazione	39,7
23	62	290515	4203300	A03	Magazzino/deposito privato	39,8
24	63	290733	4203410	C02	Abitazione	38,4
25	68	287972	4202170	C02	Magazzino/deposito privato	40,8
26	75	291950	4200740	C02	Magazzino/deposito privato	34
27	78	294499	4198970	C02	Magazzino/deposito privato	40
28	85	287593	4201690	A04	Abitazione	39,3
29	101	291844	4198260	A03	Stalla/Azienda Agricola	29,1
30	106	295203	4198500	A04	Collabente/Rudere	25,9
31	107	295037	4198490	C02	Magazzino/deposito privato	26,7
32	112	295024	4199590	C02	Magazzino/deposito privato	35,2
33	115	295019	4199190	C02	Magazzino/deposito privato	34,7
34	121	293272	4199080	A04	Abitazione	40,2
35	132	289271	4199770	NC	Collabente/Rudere	39,5
36	138	292285	4199850	C02	Stalla/Azienda Agricola	36,6
37	141	295170	4200080	C02	Magazzino/deposito privato	34,4
38	144	294765	4200410	C02	Magazzino/deposito privato	39,8
39	5	293369	4200670	A04	Abitazione	37,2
40	36	289584	4199100	C06	Abitazione	33
41	47	288649	4201180	A04	Abitazione	38,2
42	51	288907	4200640	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	38,5
43	52	289078	4200300	NC	Magazzino/deposito per attività produttive	41,4
44	58	287972	4201890	A04	Abitazione	39,4
45	59	287820	4201860	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	39
46	60	287871	4201910	C02	Magazzino/deposito privato	39,1
47	61	288105	4201910	D10	Magazzino/deposito per attività produttive	39,8
48	65	289451	4203310	A03	Abitazione	40,2
49	73	293973	4199840	C02	Magazzino privato	41,2
50	76	289561	4198690	A04	Abitazione	28,4
51	81	289246	4200050	F02	Abitazione	43,3
52	84	287614	4201640	A04	Abitazione	40,1
53	94	289710	4198770	A04	Abitazione	30,4
54	123	292567	4198600	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	34,3
55	127	289414	4199340	A04	Collabente/rudere	34,9
56	128	289286	4199630	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	37,8
57	163	295198	4201260	NC	Magazzino/deposito privato	27,8
58	182	287134	4201410	A06	Stalla/Azienda Agricola	36,3
59	183	286567	4201780	A04	Abitazione	29,8
60	191	288948	4201600	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	38,7
61	192	289040	4201640	NC	Abitazione	38,9
62	198	294465	4201760	C02	Magazzino/deposito privato	33,7
63	200	294353	4202160	A04	Stalla/Azienda Agricola	35,7
64	204	290312	4202220	NC	Magazzino/deposito privato	39,3
65	206	287742	4201970	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	38,6
66	211	287509	4202220	A04	Abitazione	37,4
67	212	287465	4202250	NC	Magazzino/deposito privato	37,1
68	213	287434	4202180	C02	Magazzino/deposito privato	36,6
69	214	287496	4202140	NC	Stalla/Azienda Agricola	37,1
70	216	286587	4201940	A04	Abitazione	30,8



N. RECETTORE	ID FABBRICATO	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS 84		CATEGORIA CATASTALE	DESCRIZIONE	LIVELLO SORGENTE [DBA]
		x	y			
71	217	287155	4202470	NC	Stalla/Azienda Agricola	34,5
72	220	287262	4202450	NC	Stalla/Azienda Agricola	35,4
73	221	287306	4202430	A03	Abitazione	35,8
74	222	287395	4202390	A04	Abitazione	36,6
75	223	287416	4202340	NC	Magazzino/deposito privato	36,8
76	224	287443	4202490	A03	Abitazione	37,2
77	228	287677	4202430	NC	Magazzino/deposito privato	40
78	260	288511	4203460	C02	Magazzino/deposito privato	37,5
79	261	288666	4203340	C02	Magazzino/deposito privato	38,8
80	262	288794	4203390	NC	Magazzino/deposito privato	38,7
81	263	288980	4203570	A03	Magazzino/deposito privato	37,5
82	272	290280	4203400	NC	Stalla/Azienda Agricola	39,6
83	273	290402	4203670	F02	Magazzino/deposito privato	36,7
84	277	291263	4203740	NC	Magazzino/deposito privato	40
85	292	291741	4203900	C02	Magazzino/deposito privato	37,7
86	296	290476	4204080	NC	Magazzino/deposito privato	34
87	208	287766	4202240	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	39,8
88	226	287433	4202660	A04	Abitazione	37
89	276	290609	4203480	A07	Abitazione	38
90	283	294169	4203810	A04	Abitazione	31,8
91	290	292580	4204130	C02	Abitazione	32,9
92	295	290889	4204410	D10	Agriturismo	32,6

4.4 CONFRONTO CON I LIMITI DI EMISSIONE

I livelli di emissione sono stati valutati confrontando il contributo prodotto da tutte le sorgenti attive in corrispondenza dei ricettori (livello sorgente simulato nel modello di calcolo), con i limiti assunti cautelativamente per lo studio, ovvero pari a 55 dBA (classe acustica III) per il periodo diurno e 45 dBA (classe acustica III) per il periodo notturno.

Tabella 4.2: Confronto con i limiti di emissione

N. RECETTORE	CATEGORIA CATASTALE	DESCRIZIONE	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE LAEQ [DB(A)] DIURNO	LIVELLO SORGENTE [DBA]	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE LAEQ [DB(A)] NOTTURNO	LIVELLO SORGENTE [DBA]
			55		45	
1	D10	Stalla/Azienda Agricola	55	41,4	45	41,4
2	A04	Abitazione	55	38,7	45	38,7
3	C02	Magazzino/deposito privato	55	40	45	40
4	NC	Stalla/Azienda Agricola	55	27,5	45	27,5
5	A03	Stalla/Azienda Agricola	55	36,1	45	36,1
6	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	55	43,8	45	43,8
7	A04	Abitazione	55	39,9	45	39,9
8	C02	Magazzino/deposito privato	55	38	45	38
9	NC	Collabente/Rudere	55	42	45	42
10	C02	Magazzino/deposito privato	55	43,1	45	43,1



N. RECETTORE	CATEGORIA CATASTALE	DESCRIZIONE	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE LAEQ [DB(A)] DIURNO	LIVELLO SORGENTE [DBA]	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE LAEQ [DB(A)] NOTTURNO	LIVELLO SORGENTE [DBA]
11	A03	Stalla/Azienda Agricola	55	38,6	45	38,6
12	A03	Abitazione	55	36,6	45	36,6
13	A04	Abitazione	55	31,6	45	31,6
14	A04	Abitazione	55	33	45	33
15	A04	Abitazione	55	40,6	45	40,6
16	A03	Magazzino/deposito per attività produttive	55	34,1	45	34,1
17	NC	Stalla/Azienda Agricola	55	37,5	45	37,5
18	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	55	37,6	45	37,6
19	A04	Abitazione	55	37,9	45	37,9
20	NC	Abitazione	55	41,3	45	41,3
21	C02	Magazzino/deposito privato	55	38,3	45	38,3
22	A04	Abitazione	55	39,7	45	39,7
23	A03	Magazzino/deposito privato	55	39,8	45	39,8
24	C02	Abitazione	55	38,4	45	38,4
25	C02	Magazzino/deposito privato	55	40,8	45	40,8
26	C02	Magazzino/deposito privato	55	34	45	34
27	C02	Magazzino/deposito privato	55	40	45	40
28	A04	Abitazione	55	39,3	45	39,3
29	A03	Stalla/Azienda Agricola	55	29,1	45	29,1
30	A04	Collabente/Rudere	55	25,9	45	25,9
31	C02	Magazzino/deposito privato	55	26,7	45	26,7
32	C02	Magazzino/deposito privato	55	35,2	45	35,2
33	C02	Magazzino/deposito privato	55	34,7	45	34,7
34	A04	Abitazione	55	40,2	45	40,2
35	NC	Collabente/Rudere	55	39,5	45	39,5
36	C02	Stalla/Azienda Agricola	55	36,6	45	36,6
37	C02	Magazzino/deposito privato	55	34,4	45	34,4
38	C02	Magazzino/deposito privato	55	39,8	45	39,8
39	A04	Abitazione	55	37,2	45	37,2
40	C06	Abitazione	55	33	45	33
41	A04	Abitazione	55	38,2	45	38,2
42	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	55	38,5	45	38,5
43	NC	Magazzino/deposito per attività produttive	55	41,4	45	41,4
44	A04	Abitazione	55	39,4	45	39,4
45	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	55	39	45	39
46	C02	Magazzino/deposito privato	55	39,1	45	39,1
47	D10	Magazzino/deposito per attività produttive	55	39,8	45	39,8
48	A03	Abitazione	55	40,2	45	40,2
49	C02	Magazzino privato	55	41,2	45	41,2
50	A04	Abitazione	55	28,4	45	28,4
51	F02	Abitazione	55	43,3	45	43,3
52	A04	Abitazione	55	40,1	45	40,1
53	A04	Abitazione	55	30,4	45	30,4
54	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	55	34,3	45	34,3
55	A04	Collabente/rudere	55	34,9	45	34,9
56	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	55	37,8	45	37,8



N. RECETTORE	CATEGORIA CATASTALE	DESCRIZIONE	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE LAEQ [DB(A)] DIURNO	LIVELLO SORGENTE [DBA]	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE LAEQ [DB(A)] NOTTURNO	LIVELLO SORGENTE [DBA]
57	NC	Magazzino/deposito privato	55	27,8	45	27,8
58	A06	Stalla/Azienda Agricola	55	36,3	45	36,3
59	A04	Abitazione	55	29,8	45	29,8
60	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	55	38,7	45	38,7
61	NC	Abitazione	55	38,9	45	38,9
62	C02	Magazzino/deposito privato	55	33,7	45	33,7
63	A04	Stalla/Azienda Agricola	55	35,7	45	35,7
64	NC	Magazzino/deposito privato	55	39,3	45	39,3
65	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	55	38,6	45	38,6
66	A04	Abitazione	55	37,4	45	37,4
67	NC	Magazzino/deposito privato	55	37,1	45	37,1
68	C02	Magazzino/deposito privato	55	36,6	45	36,6
69	NC	Stalla/Azienda Agricola	55	37,1	45	37,1
70	A04	Abitazione	55	30,8	45	30,8
71	NC	Stalla/Azienda Agricola	55	34,5	45	34,5
72	NC	Stalla/Azienda Agricola	55	35,4	45	35,4
73	A03	Abitazione	55	35,8	45	35,8
74	A04	Abitazione	55	36,6	45	36,6
75	NC	Magazzino/deposito privato	55	36,8	45	36,8
76	A03	Abitazione	55	37,2	45	37,2
77	NC	Magazzino/deposito privato	55	40	45	40
78	C02	Magazzino/deposito privato	55	37,5	45	37,5
79	C02	Magazzino/deposito privato	55	38,8	45	38,8
80	NC	Magazzino/deposito privato	55	38,7	45	38,7
81	A03	Magazzino/deposito privato	55	37,5	45	37,5
82	NC	Stalla/Azienda Agricola	55	39,6	45	39,6
83	F02	Magazzino/deposito privato	55	36,7	45	36,7
84	NC	Magazzino/deposito privato	55	40	45	40
85	C02	Magazzino/deposito privato	55	37,7	45	37,7
86	NC	Magazzino/deposito privato	55	34	45	34
87	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	55	39,8	45	39,8
88	A04	Abitazione	55	37	45	37
89	A07	Abitazione	55	38	45	38
90	A04	Abitazione	55	31,8	45	31,8
91	C02	Abitazione	55	32,9	45	32,9
92	D10	Agriturismo	55	32,6	45	32,6

Non si attendono dei superamenti del valore limite di emissione, sia in periodo diurno che in periodo notturno.

4.5 CONFRONTO CON I LIMITI DI IMMISSIONE

Ai risultati delle simulazioni sono stati in seguito sovrapposti i dati sul clima acustico assunto come caratteristico per l'area in esame, ovvero 42 dBA per vento all'hub di 9 m/s. I risultati sono riportati nelle tabelle delle pagine seguenti.

Il livello di rumore ambientale così generato, valutato presso i vari recettori, è stato poi confrontato con i limiti di immissione relativi alla classe acustica assunta, mentre il differenziale è stato confrontato rispetto al limite previsto di 5 dBA in periodo diurno e 3dBA in periodo notturno.

Dal calcolo acustico preliminare tale impatto risulta di entità trascurabile e si evidenzia che il criterio differenziale, dalle simulazioni, risulta sempre rispettato, sia in periodo diurno che notturno nelle condizioni di vento analizzate.



Tabella 4.3: Riepilogo risultati della simulazione dell'impatto acustico con modalità operativa AM0 e vento all'hub pari a 11 m/s (massima emissione acustica turbina)

ID RECETTORE	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] CLASSE ACUSTICA III DIURNO	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] CLASSE ACUSTICA III NOTTURNO	CONTRIBUTO DELL'IMPIANTO SIMULATO SUL RECETTORE [DB(A)] LI	LIVELLO DI RUMORE RESIDUO TIPICO CONSIDERATO PER L'AREA DI INTERESSE [DB(A)] LR	LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE IPOTIZZATO DA MODELLO ACUSTICO [DB(A)] LA = LI + LR	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART, 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) DIURNO [DB(A)]	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR DIURNO [DB(A)]	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART, 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) NOTTURNO [DB(A)]	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR NOTTURNO [DB(A)]
1	60	50	41,4	42	44,72	5	2,7	3	2,7
2	60	50	38,7	42	43,67	5	1,7	3	1,7
3	60	50	40	42	44,12	5	2,1	3	2,1
4	60	50	27,5	42	42,15	5	0,2	3	0,2
5	60	50	36,1	42	42,99	5	1,0	3	1,0
6	60	50	43,8	42	46,00	5	4,0	3	4,0
7	60	50	39,9	42	44,09	5	2,1	3	2,1
8	60	50	38	42	43,46	5	1,5	3	1,5
9	60	50	42	42	45,01	5	3,0	3	3,0
10	60	50	43,1	42	45,60	5	3,6	3	3,6
11	60	50	38,6	42	43,63	5	1,6	3	1,6
12	60	50	36,6	42	43,10	5	1,1	3	1,1
13	60	50	31,6	42	42,38	5	0,4	3	0,4
14	60	50	33	42	42,51	5	0,5	3	0,5
15	60	50	40,6	42	44,37	5	2,4	3	2,4
16	60	50	34,1	42	42,65	5	0,7	3	0,7
17	60	50	37,5	42	43,32	5	1,3	3	1,3
18	60	50	37,6	42	43,35	5	1,3	3	1,3
19	60	50	37,9	42	43,43	5	1,4	3	1,4
20	60	50	41,3	42	44,67	5	2,7	3	2,7
21	60	50	38,3	42	43,54	5	1,5	3	1,5
22	60	50	39,7	42	44,01	5	2,0	3	2,0
23	60	50	39,8	42	44,05	5	2,0	3	2,0
24	60	50	38,4	42	43,57	5	1,6	3	1,6
25	60	50	40,8	42	44,45	5	2,5	3	2,5



ID RECIETTORE	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] CLASSE ACUSTICA III DIURNO	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] CLASSE ACUSTICA III NOTTURNO	CONTRIBUTO DELL'IMPIANTO SIMULATO SUL RECIETTORE [DB(A)] LI	LIVELLO DI RUMORE RESIDUO TIPICO CONSIDERATO PER L'AREA DI INTERESSE [DB(A)] LR	LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE IPOTIZZATO DA MODELLO ACUSTICO [DB(A)] LA = LI + LR	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART. 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) DIURNO [DB(A)]	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR DIURNO [DB(A)]	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART. 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) NOTTURNO [DB(A)]	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR NOTTURNO [DB(A)]
26	60	50	34	42	42,64	5	0,6	3	0,6
27	60	50	40	42	44,12	5	2,1	3	2,1
28	60	50	39,3	42	43,87	5	1,9	3	1,9
29	60	50	29,1	42	42,22	5	0,2	3	0,2
30	60	50	25,9	42	42,11	5	0,1	3	0,1
31	60	50	26,7	42	42,13	5	0,1	3	0,1
32	60	50	35,2	42	42,82	5	0,8	3	0,8
33	60	50	34,7	42	42,74	5	0,7	3	0,7
34	60	50	40,2	42	44,20	5	2,2	3	2,2
35	60	50	39,5	42	43,94	5	1,9	3	1,9
36	60	50	36,6	42	43,10	5	1,1	3	1,1
37	60	50	34,4	42	42,70	5	0,7	3	0,7
38	60	50	39,8	42	44,05	5	2,0	3	2,0
39	60	50	37,2	42	43,24	5	1,2	3	1,2
40	60	50	33	42	42,51	5	0,5	3	0,5
41	60	50	38,2	42	43,51	5	1,5	3	1,5
42	60	50	38,5	42	43,60	5	1,6	3	1,6
43	60	50	41,4	42	44,72	5	2,7	3	2,7
44	60	50	39,4	42	43,90	5	1,9	3	1,9
45	60	50	39	42	43,76	5	1,8	3	1,8
46	60	50	39,1	42	43,80	5	1,8	3	1,8
47	60	50	39,8	42	44,05	5	2,0	3	2,0
48	60	50	40,2	42	44,20	5	2,2	3	2,2
49	60	50	41,2	42	44,63	5	2,6	3	2,6
50	60	50	28,4	42	42,19	5	0,2	3	0,2
51	60	50	43,3	42	45,71	5	3,7	3	3,7
52	60	50	40,1	42	44,16	5	2,2	3	2,2
53	60	50	30,4	42	42,29	5	0,3	3	0,3
54	60	50	34,3	42	42,68	5	0,7	3	0,7



ID RECIETTORE	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] CLASSE ACUSTICA III DIURNO	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] CLASSE ACUSTICA III NOTTURNO	CONTRIBUTO DELL'IMPIANTO SIMULATO SUL RECIETTORE [DB(A)] LI	LIVELLO DI RUMORE RESIDUO TIPICO CONSIDERATO PER L'AREA DI INTERESSE [DB(A)] LR	LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE IPOTIZZATO DA MODELLO ACUSTICO [DB(A)] LA = LI + LR	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART. 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) DIURNO [DB(A)]	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR DIURNO [DB(A)]	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART. 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) NOTTURNO [DB(A)]	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR NOTTURNO [DB(A)]
55	60	50	34,9	42	42,77	5	0,8	3	0,8
56	60	50	37,8	42	43,40	5	1,4	3	1,4
57	60	50	27,8	42	42,16	5	0,2	3	0,2
58	60	50	36,3	42	43,04	5	1,0	3	1,0
59	60	50	29,8	42	42,25	5	0,3	3	0,3
60	60	50	38,7	42	43,67	5	1,7	3	1,7
61	60	50	38,9	42	43,73	5	1,7	3	1,7
62	60	50	33,7	42	42,60	5	0,6	3	0,6
63	60	50	35,7	42	42,91	5	0,9	3	0,9
64	60	50	39,3	42	43,87	5	1,9	3	1,9
65	60	50	38,6	42	43,63	5	1,6	3	1,6
66	60	50	37,4	42	43,29	5	1,3	3	1,3
67	60	50	37,1	42	43,22	5	1,2	3	1,2
68	60	50	36,6	42	43,10	5	1,1	3	1,1
69	60	50	37,1	42	43,22	5	1,2	3	1,2
70	60	50	30,8	42	42,32	5	0,3	3	0,3
71	60	50	34,5	42	42,71	5	0,7	3	0,7
72	60	50	35,4	42	42,86	5	0,9	3	0,9
73	60	50	35,8	42	42,93	5	0,9	3	0,9
74	60	50	36,6	42	43,10	5	1,1	3	1,1
75	60	50	36,8	42	43,15	5	1,1	3	1,1
76	60	50	37,2	42	43,24	5	1,2	3	1,2
77	60	50	40	42	44,12	5	2,1	3	2,1
78	60	50	37,5	42	43,32	5	1,3	3	1,3
79	60	50	38,8	42	43,70	5	1,7	3	1,7
80	60	50	38,7	42	43,67	5	1,7	3	1,7
81	60	50	37,5	42	43,32	5	1,3	3	1,3
82	60	50	39,6	42	43,97	5	2,0	3	2,0
83	60	50	36,7	42	43,12	5	1,1	3	1,1



ID RECETTORE	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] CLASSE ACUSTICA III DIURNO	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] CLASSE ACUSTICA III NOTTURNO	CONTRIBUTO DELL'IMPIANTO SIMULATO SUL RECETTORE [DB(A)] LI	LIVELLO DI RUMORE RESIDUO TIPICO CONSIDERATO PER L'AREA DI INTERESSE [DB(A)] LR	LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE IPOTIZZATO DA MODELLO ACUSTICO [DB(A)] LA = LI + LR	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART, 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) DIURNO [DB(A)]	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR DIURNO [DB(A)]	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART, 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) NOTTURNO [DB(A)]	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR NOTTURNO [DB(A)]
84	60	50	40	42	44,12	5	2,1	3	2,1
85	60	50	37,7	42	43,37	5	1,4	3	1,4
86	60	50	34	42	42,64	5	0,6	3	0,6
87	60	50	39,8	42	44,05	5	2,0	3	2,0
88	60	50	37	42	43,19	5	1,2	3	1,2
89	60	50	38	42	43,46	5	1,5	3	1,5
90	60	50	31,8	42	42,40	5	0,4	3	0,4
91	60	50	32,9	42	42,50	5	0,5	3	0,5
92	60	50	32,6	42	42,47	5	0,5	3	0,5

5. IMPATTO ACUSTICO FASE DI CANTIERE

L'attività di posa della linea di connessione prevede la realizzazione di uno scavo con posa del cavo lungo un tracciato preventivamente definito. Lo scavo consiste nella realizzazione di una trincea in sezione obbligata. Tale scavo verrà realizzato mediante l'impiego di un escavatore, eventualmente dotato di martellone nel caso fosse necessaria la demolizione del manto stradale, per le attività di scavo. Se sarà ritenuto necessario in alcuni punti del tracciato, verrà impiegata la perforazione controllata TOC, per particolari tipi di posa, per cui verrà prevista una specifica valutazione dell'impatto acustico dell'attività temporanea. A valle dello scavo verrà posato un letto di sabbia ed il cavo elettrico. A fine posa la trincea verrà riempita con il materiale precedentemente scavato.

5.1 SORGENTI DI RUMORE (FASE DI CANTIERE)

Il cantiere della connessione sarà di tipo lineare e si prevede che, nelle fasi di maggior attività, opereranno contemporaneamente un numero stimato di 3 mezzi d'opera, nello specifico:

- 1 escavatore;
- 1 mini pala tipo bobcat;
- 1 autocarro.

È stata prevista una velocità del cantiere lineare di circa 50 m al giorno. Gli altri mezzi presenti nell'area di cantiere non avranno una incidenza rilevante sulla emissione totale di rumore in quanto impiegati in modo limitato.

Nella seguente figura si riportano una rappresentazione schematica del layout del cantiere ed una rappresentazione delle emissioni acustiche dei mezzi d'opera considerati e delle altre rumorosità di cantiere.

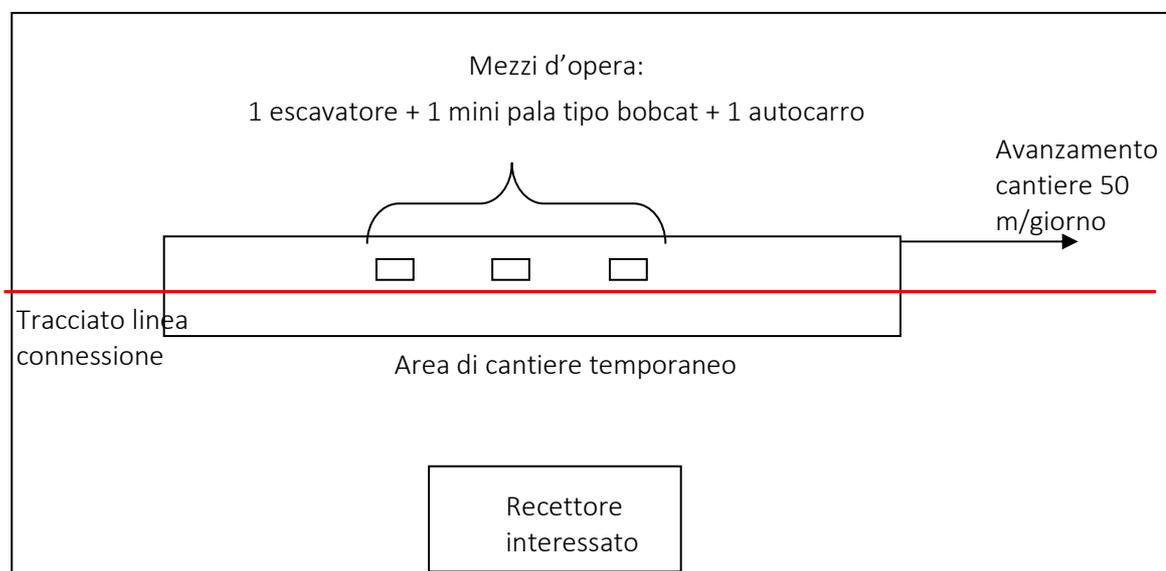


Figura 5.1: Rappresentazione schematica dell'area di cantiere durante le lavorazioni

5.2 RISULTATI DELLA SIMULAZIONE

Al fine di stimare il potenziale impatto del cantiere rispetto ai recettori identificati, si è proceduto alla simulazione della rumorosità attesa in prossimità di ciascun recettore, considerando l'emissione

acustica del cantiere. In Appendice si riportano i grafici con le curve di isolivello di simulazione dell'impatto del cantiere in prossimità dei recettori.

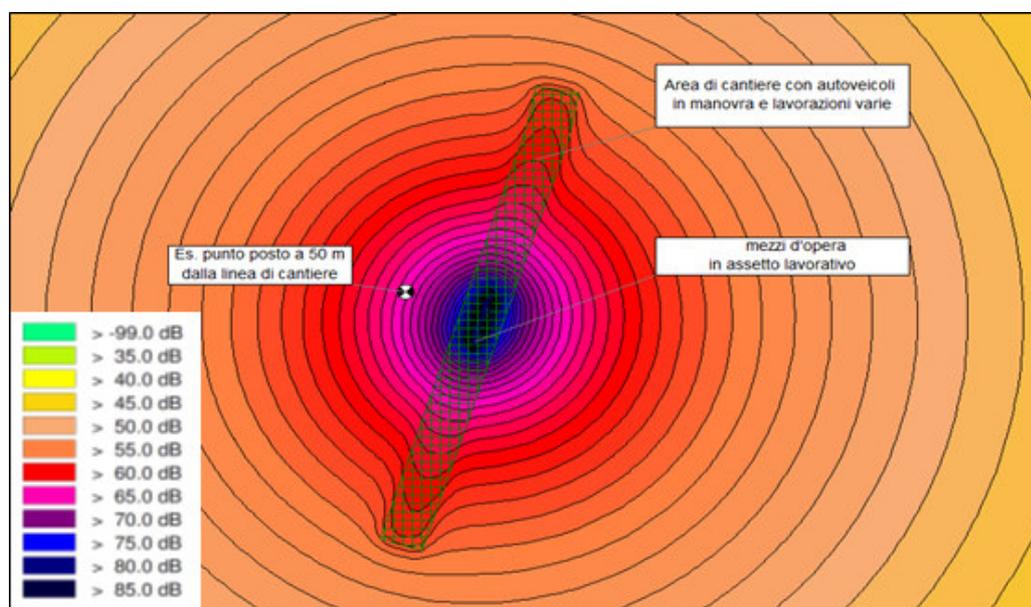


Figura 5.2: Rappresentazione grafica della emissione del cantiere – curve di isolivello dBA.

Si evidenzia che la simulazione dell'emissione acustica del cantiere di realizzazione del tracciato di connessione è stata condotta considerando esclusivamente la fase più critica individuata nella posa della linea di connessione entro lo scavo in trincea (3 mezzi d'opera attivi in contemporanea). Tale simulazione ha permesso di valutare il potenziale impatto del cantiere lineare nei confronti dei recettori presenti lungo la linea.

L'attività di realizzazione dell'elettrodotto sarà eseguita esclusivamente nel periodo diurno in orario indicativo dalle ore 8:00 alle ore 16:00, non sono previste attività in periodo notturno.

Tale impatto acustico di tipo temporaneo è connesso al cantiere che prosegue con una velocità giornaliera di 50 m; pertanto, l'impatto verso i recettori risulta presente per un tempo limitato. Ad ogni modo durante la posa della linea dovrà essere prestata la giusta attenzione al potenziale impatto verso ogni singolo recettore, anche mediante l'ausilio di stazioni di misura fonometriche, al fine di mettere in atto le eventuali mitigazioni e/o limitando l'esecuzione delle attività durante le ore maggiormente silenziose. Gli eventuali superamenti dei limiti imposti dovranno essere autorizzati in deroga dal sindaco del Comune interessato.

5.3 CONFRONTO CON I LIMITI ASSOLUTI DI EMISSIONE

I livelli di emissione sono stati valutati confrontando il contributo prodotto da tutte le sorgenti attive in corrispondenza dei ricettori (livello sorgente simulato nel modello di calcolo), con i limiti assunti vigenti, ovvero pari a 70 dB(A) per il periodo diurno.

Tabella 5.1: Confronto con i limiti assoluti di emissione, assoluti e differenziali di immissione

N. RECETTORE	CATEGORIA CATASTALE	DESCRIZIONE	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE LAEQ [DB(A)] DIURNO	LIVELLO SORGENTE [dBA]
R1	C02		70	65
R2	C02		70	65
R3	C02		70	70
R4	A04	Abitazione	70	65
R5	C02		70	70
R6	C02		70	65
R7	A04	Abitazione	70	70
R8	A04	Abitazione	70	65
R9	NC		70	65
R10	NC		70	65
R11	A04	Abitazione	70	65
R12	NC		70	70
R13	C02		70	65
R14	F02		70	65
R15	NC		70	65
R16	NC		70	65
R17	C06		70	65
R18	A04	Abitazione	70	65
R19	C02		70	65
R20	NC		70	70
R21	A04	Abitazione	70	65
R22	C02		70	70
R23	C02		70	70
R24	C02		70	70
R25	F02		70	70
R26	F02		70	65
R27	A04	Abitazione	70	70
R28	NC		70	60
R29	NC		70	70
R30	NC		70	70
R31	A04	Abitazione	70	70
R32	NC		70	65
R33	NC		70	65
R34	C02		70	65
R35	NC		70	65
R36	NC		70	65
R37	F02		70	65
R38	F02		70	65
R39	F02		70	65
R40	NC		70	60
R41	A07	Abitazione	70	70
R42	NC		70	70
R43	NC		70	70
R44	D01		70	65
R45	D01		70	65
R46	F02		70	70

N. RECETTORE	CATEGORIA CATASTALE	DESCRIZIONE	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE LAEQ [DB(A)] DIURNO	LIVELLO SORGENTE [dBA]
R47	C02		70	70
R48	NC		70	70
R49	NC		70	65
R50	A04	Abitazione	70	65
R51	NC		70	70
R52	NC		70	70
R53	NC		70	70
R54	A04	Abitazione	70	70
R55	A04	Abitazione	70	65
R56	C02		70	70
R57	E03		70	70
R58	NC		70	70
R59	A04	Abitazione	70	70

In riferimento ai livelli sorgente simulati in via preliminare è possibile affermare che durante la fase di realizzazione della linea di connessione, presso i ricettori, non si attendono dei superamenti del valore limite di emissione.

Tuttavia, potrebbero manifestarsi criticità, in relazione all'effettiva definizione dei mezzi d'opera presenti in cantiere e alla loro tipologia, che allo stato attuale non sono noti.

Ai fini della definizione degli interventi di mitigazione eventualmente necessari per la fase esecutiva, preme anche segnalare come la destinazione d'uso di alcuni ricettori considerati nella valutazione sia in realtà attribuibile ad ambienti che non prevedono, per la loro destinazione, presenza continuativa di persone.

6. CONCLUSIONI

Per quanto riguarda la fase di realizzazione dell'impianto, gli impatti saranno caratterizzati principalmente dall'utilizzo di veicoli/macchinari per le operazioni di costruzione/dismissione, quali escavatori, pale gommate, mezzi articolati cassinati, ecc. A causa della maggior durata del cantiere di realizzazione dell'opera rispetto alla dismissione, questa fase sarà la maggior impattante dal punto di vista acustico.

Per quanto riguarda la fase di posa della linea di connessione, in riferimento ai livelli sorgente simulati, è possibile affermare che non si attendono impatti significativi sui recettori individuati. Si sottolinea che l'impresa esecutrice impiegherà mezzi caratterizzati da una ridotta emissione acustica e dotati di marcatura CE. Verranno inoltre eseguiti specifici corsi di formazione del personale addetto al fine di incrementare la sensibilizzazione alla riduzione del rumore mediante specifiche azioni comportamentali come ad es. non tenere i mezzi in esercizio se non strettamente necessario e ridurre i giri del motore quando possibile. Ove necessario verranno adottati specifici accorgimenti di mitigazione finalizzati al contenimento degli impatti acustici, anche mediante l'esecuzione di monitoraggi strumentali durante la costruzione dell'opera. In prossimità e all'interno dell'area di impianto, tutti i mezzi dovranno rispettare il limite di velocità imposto pari a 25km/h.

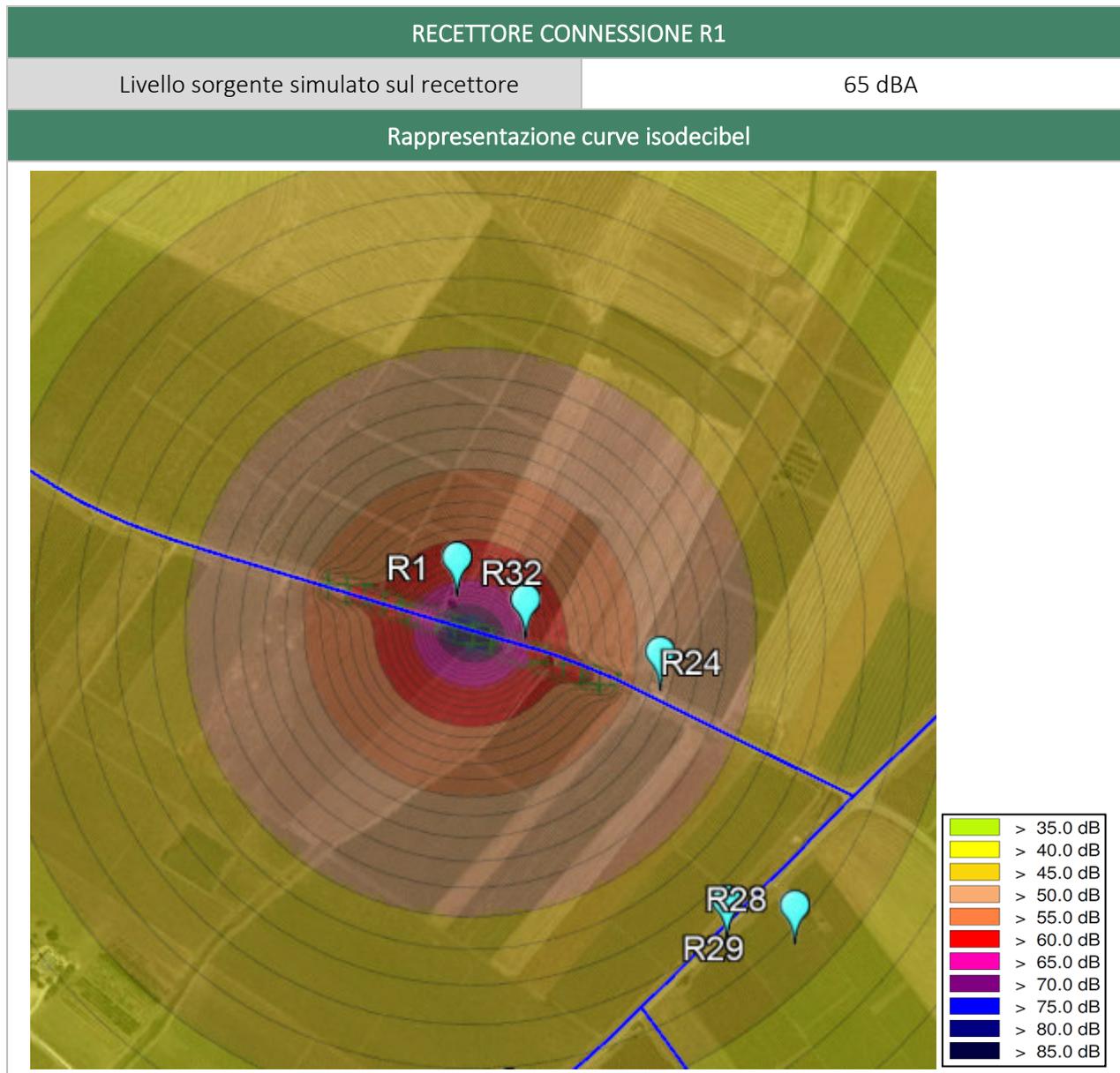
Si ribadisce che le attività di cantiere saranno eseguite esclusivamente in periodo diurno e in fasce orarie tali da limitare gli impatti verso i recettori circostanti l'area (fascia oraria orientativa 8.00-16.00). Inoltre, preliminarmente all'avvio di cantiere e a valle della successiva Valutazione Previsionale di impatto acustico, conoscendo l'esatta composizione dei mezzi dell'impresa esecutrice e, a valle delle misure del clima acustico esistente, ove questo risulti necessario, sarà cura del Proponente richiedere apposita autorizzazione in deroga al Sindaco dei Comuni interessati, concordando eventuali accorgimenti organizzativi utili al contenimento delle immissioni acustiche presso i recettori.

Lo studio ha evidenziato che non sono attesi impatti significativi per la fase di esercizio dell'impianto. Dal calcolo acustico preliminare, infatti, tale impatto risulta di entità trascurabile e si evidenzia che il criterio differenziale, scaturito a valle delle simulazioni e delle assunzioni sul livello di rumore residuo, risulta sempre rispettato, sia in periodo diurno che notturno, nelle condizioni di vento analizzate.

I livelli di emissione sono stati valutati confrontando il contributo prodotto da tutte le sorgenti attive in corrispondenza dei ricettori (livello sorgente simulato nel modello di calcolo), con i limiti imposti dalla normativa applicabile, i quali risultano sempre rispettati. Dal punto di vista acustico, considerando il contributo dei livelli di emissione degli aerogeneratori e di immissione stimati presso i recettori, gli stessi appaiono piuttosto trascurabili all'esterno delle unità abitative, in quanto le abitazioni censite dal presente studio risultano essere posizionate a distanza elevata dall'impianto.

Si evidenzia tuttavia che allo stato attuale il progetto non prevede la conferma esatta dei macchinari da installare, in relazione ad una specifica marca e modello di apparecchio; pertanto, a valle della scelta della tecnologia specifica da impiegare e della conferma della emissione acustica dichiarata dal costruttore, dovrà essere effettuata la valutazione previsionale di impatto acustico. Sarà dunque in occasione della successiva Valutazione Previsionale di impatto acustico, al fine di individuare i punti di misura per caratterizzare il livello di rumore residuo, che si procederà con una nuova analisi dei recettori e loro puntuale identificazione e censimento. Sarà infatti cura del proponente, prima dell'esecuzione delle opere, effettuare una Valutazione previsionale di impatto acustico definitiva, che analizzi le fasi di cantiere e di esercizio, secondo la normativa vigente, oltreché implementare eventuali opere di mitigazione necessarie al fine di garantire il non superamento dei limiti di emissione ed immissione sui recettori individuati e mettere in atto il Piano di Monitoraggio in fase di esercizio per verificarne l'efficacia.

APPENDICE

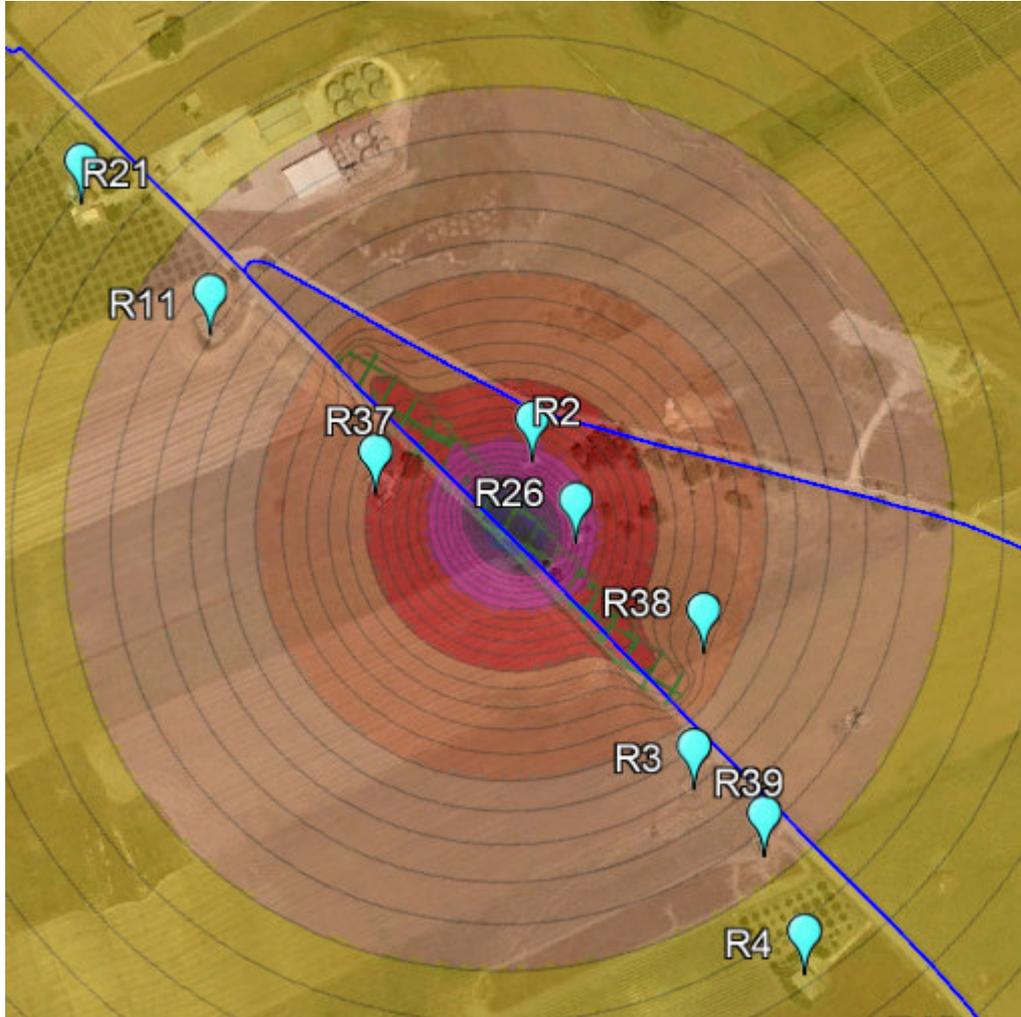


RECETTORE CONNESSIONE R2

Livello sorgente simulato sul recettore

65 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

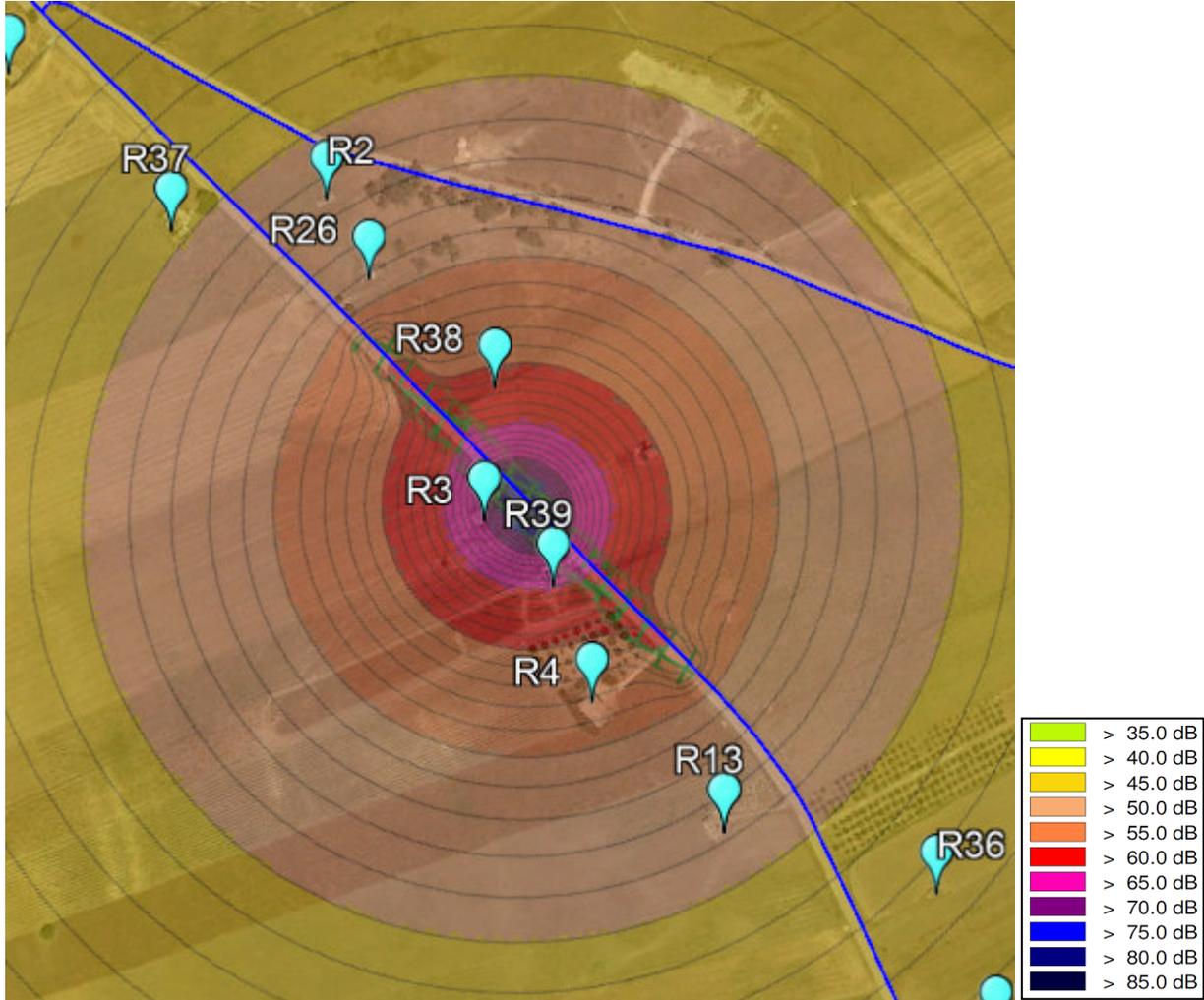


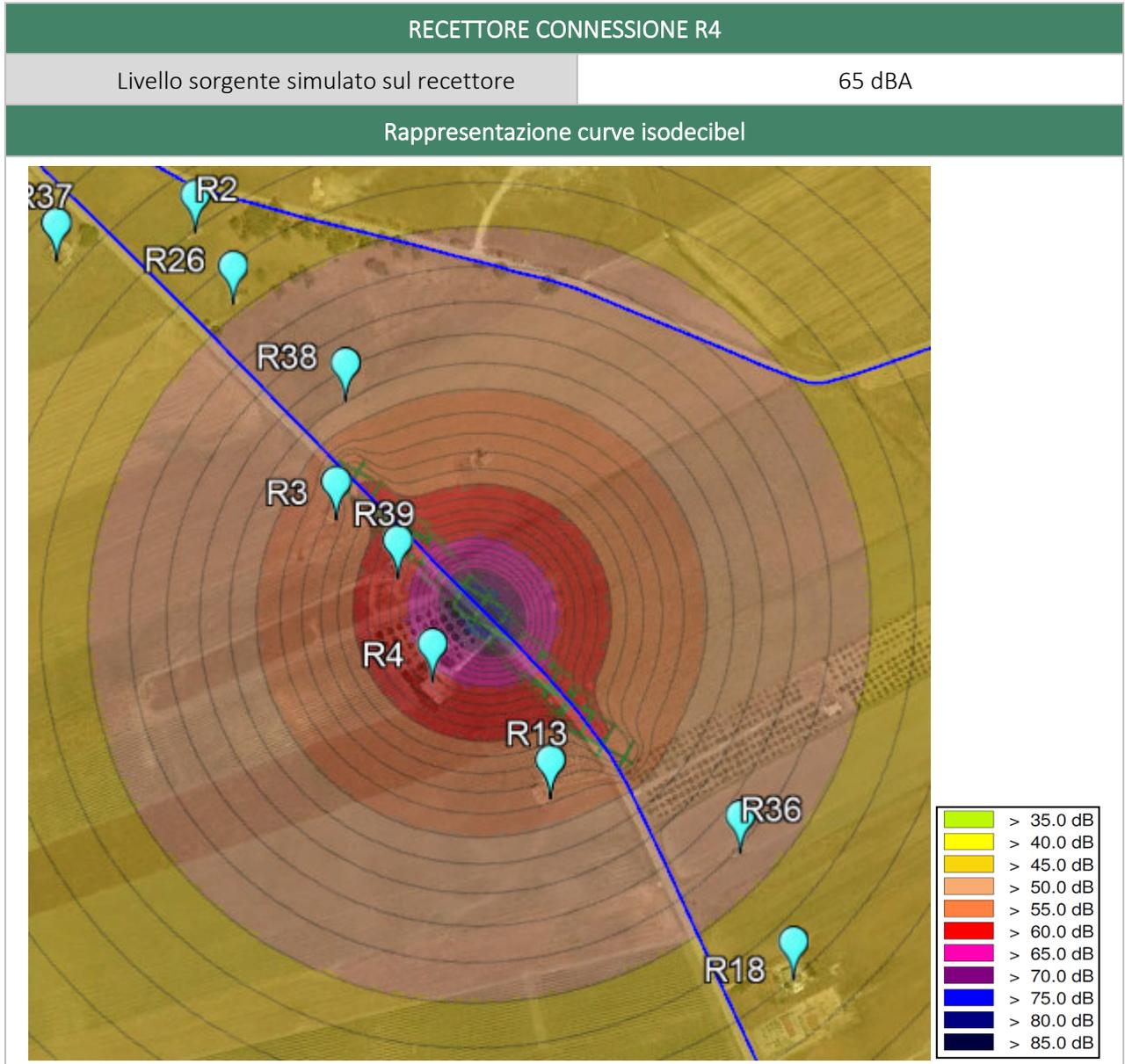
RECETTORE CONNESSIONE R3

Livello sorgente simulato sul recettore

70 dBA

Rappresentazione curve isodecibel



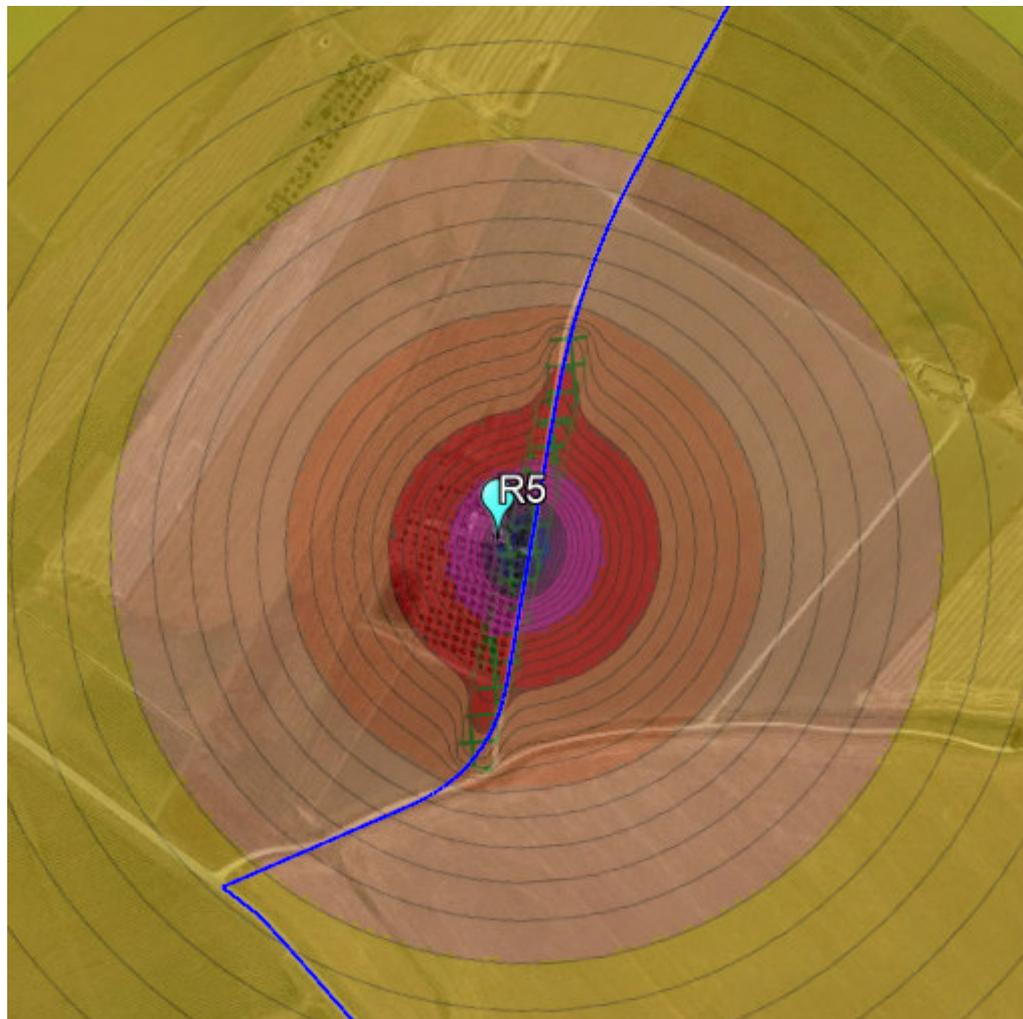


RECETTORE CONNESSIONE R5

Livello sorgente simulato sul recettore

70 dBA

Rappresentazione curve isodecibel



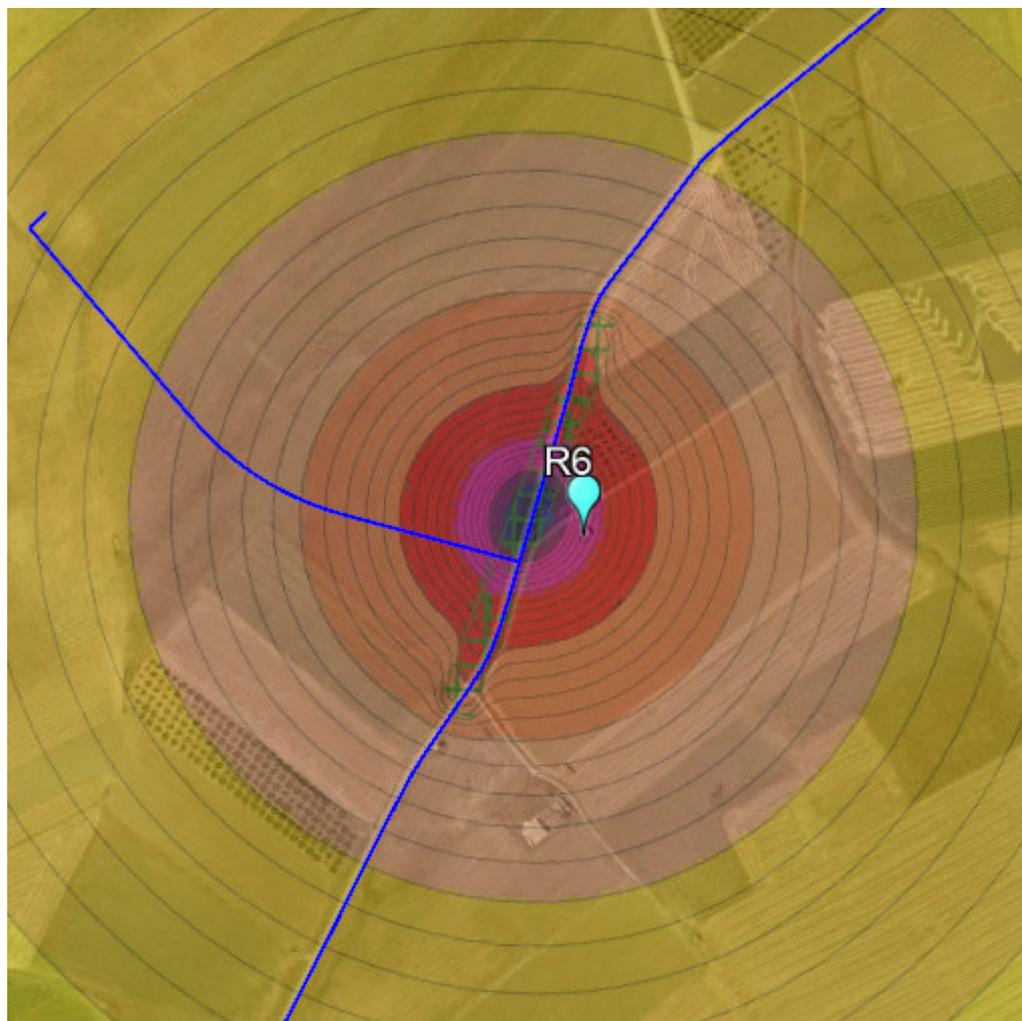
> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB
> 80.0 dB
> 85.0 dB

RECETTORE CONNESSIONE R6

Livello sorgente simulato sul recettore

65 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

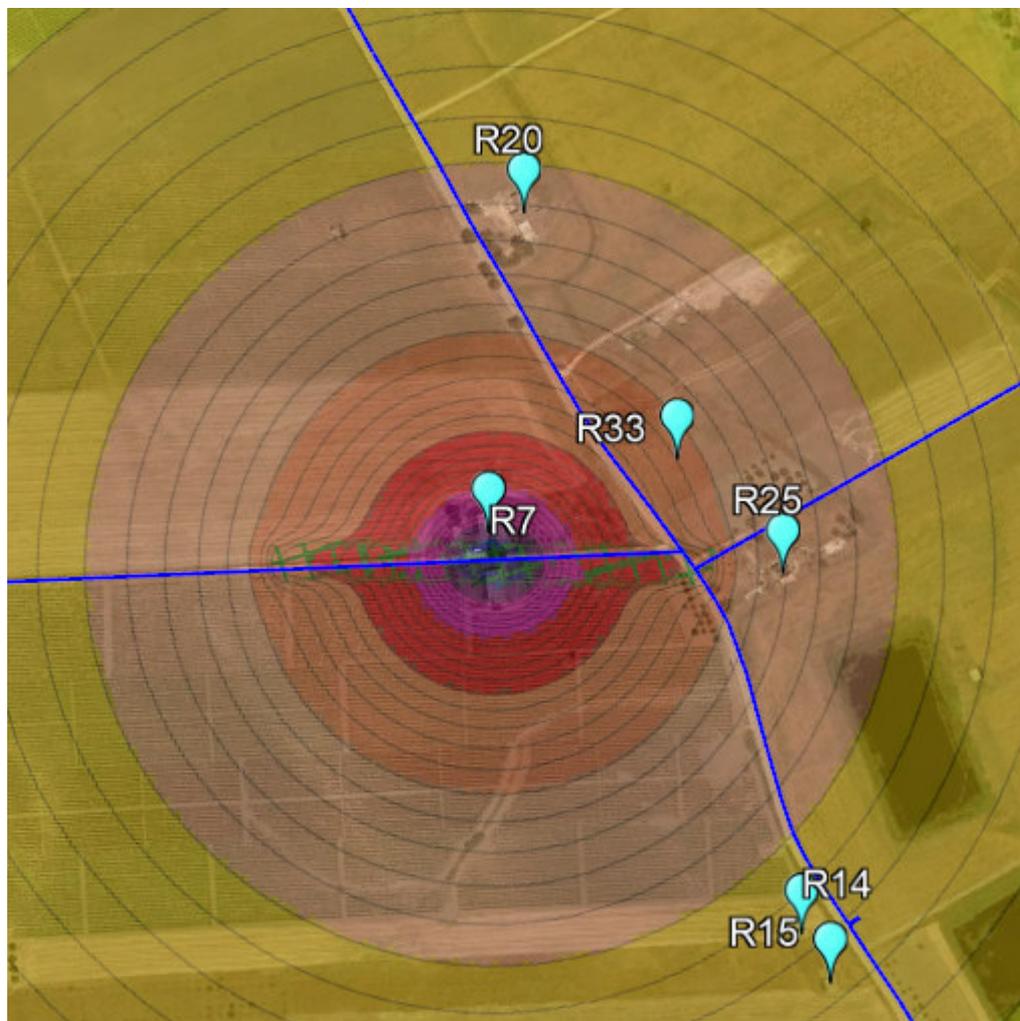


RECETTORE CONNESSIONE R7

Livello sorgente simulato sul recettore

70 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

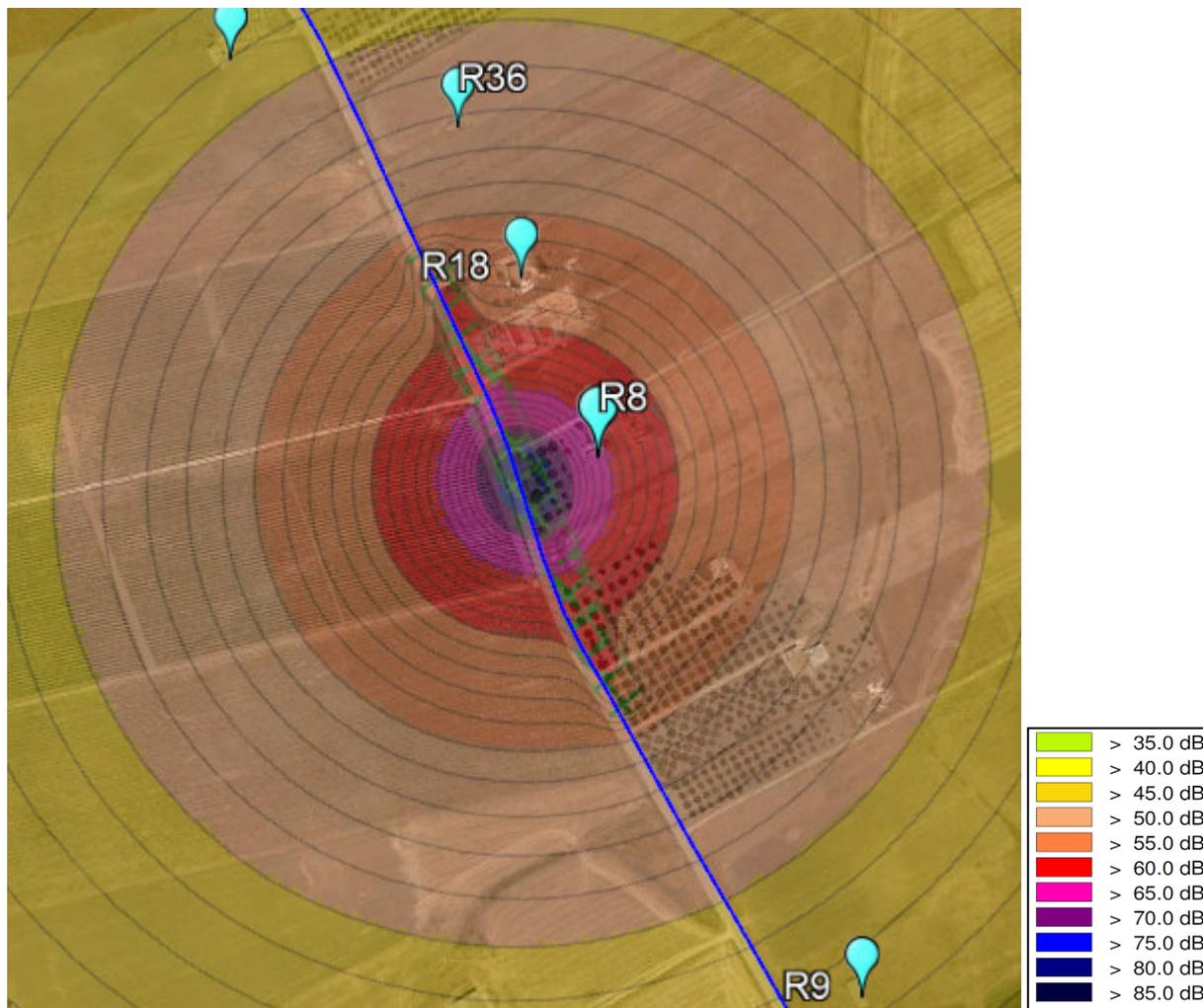


RECETTORE CONNESSIONE R8

Livello sorgente simulato sul recettore

65 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

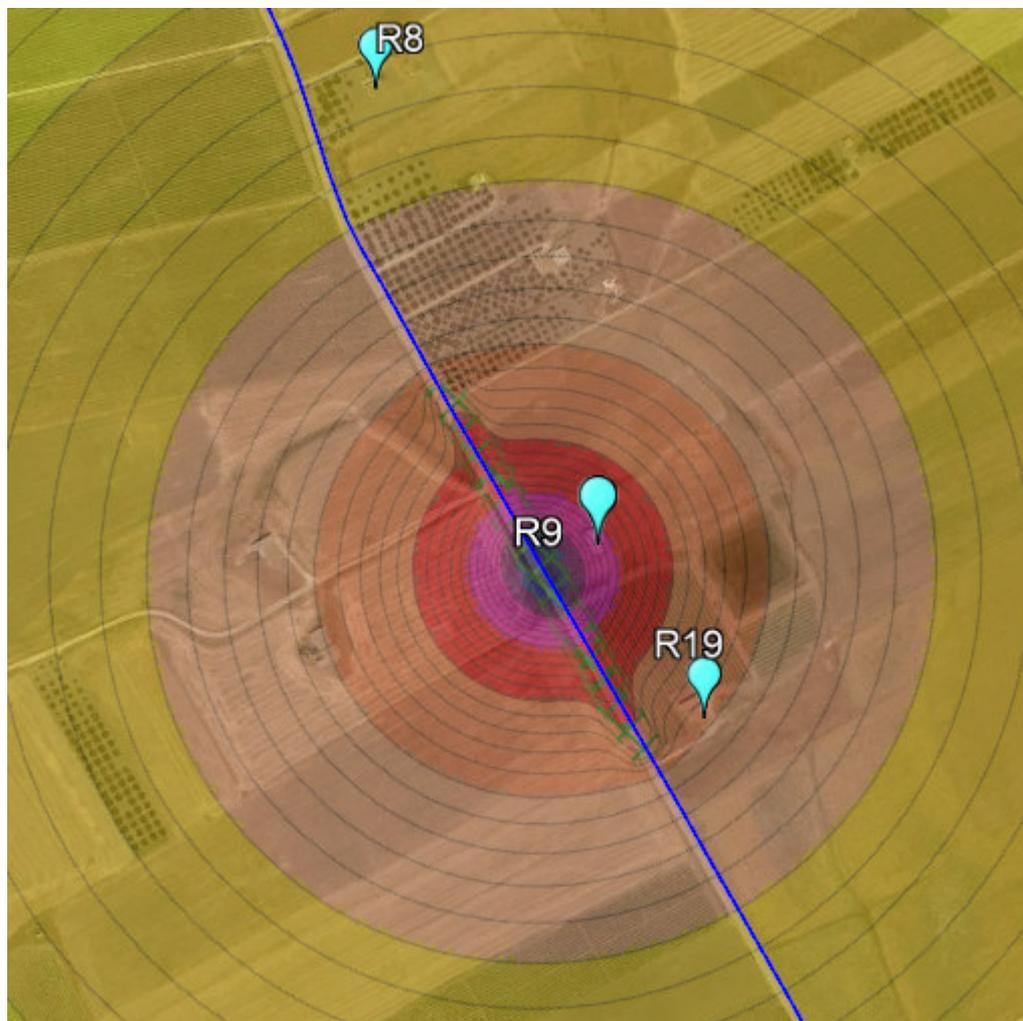


RECETTORE CONNESSIONE R9

Livello sorgente simulato sul recettore

65 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

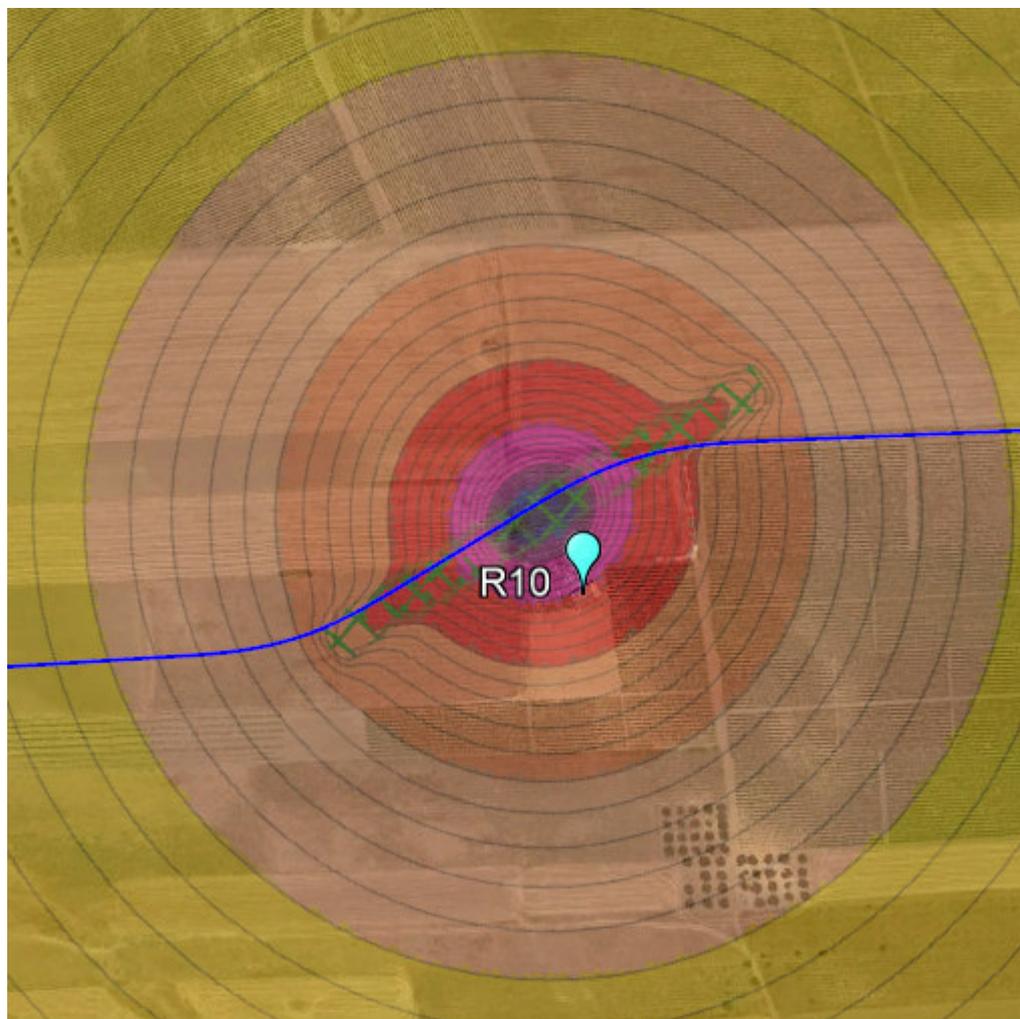


RECETTORE CONNESSIONE R10

Livello sorgente simulato sul recettore

65 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

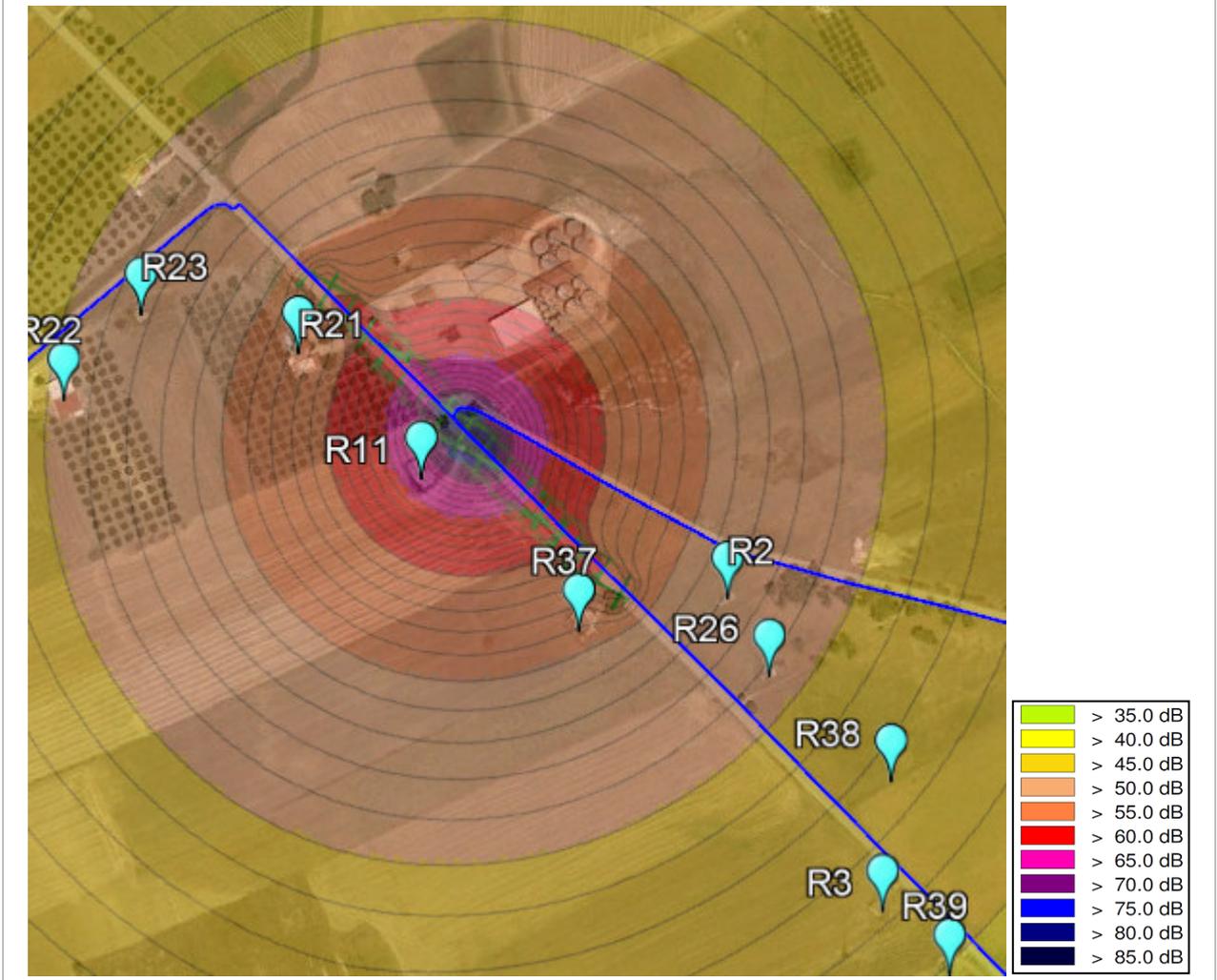


RECETTORE CONNESSIONE R11

Livello sorgente simulato sul recettore

65 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

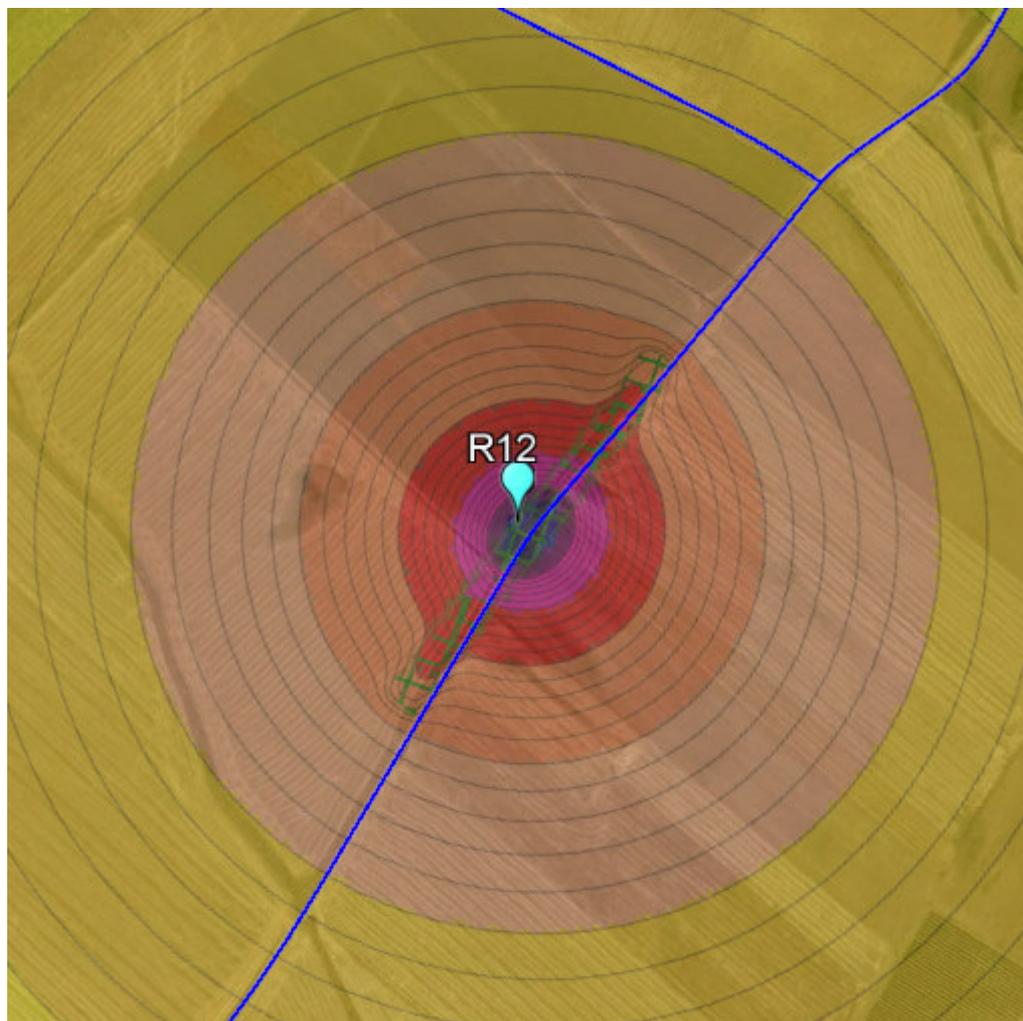


RECETTORE CONNESSIONE R12

Livello sorgente simulato sul recettore

70 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

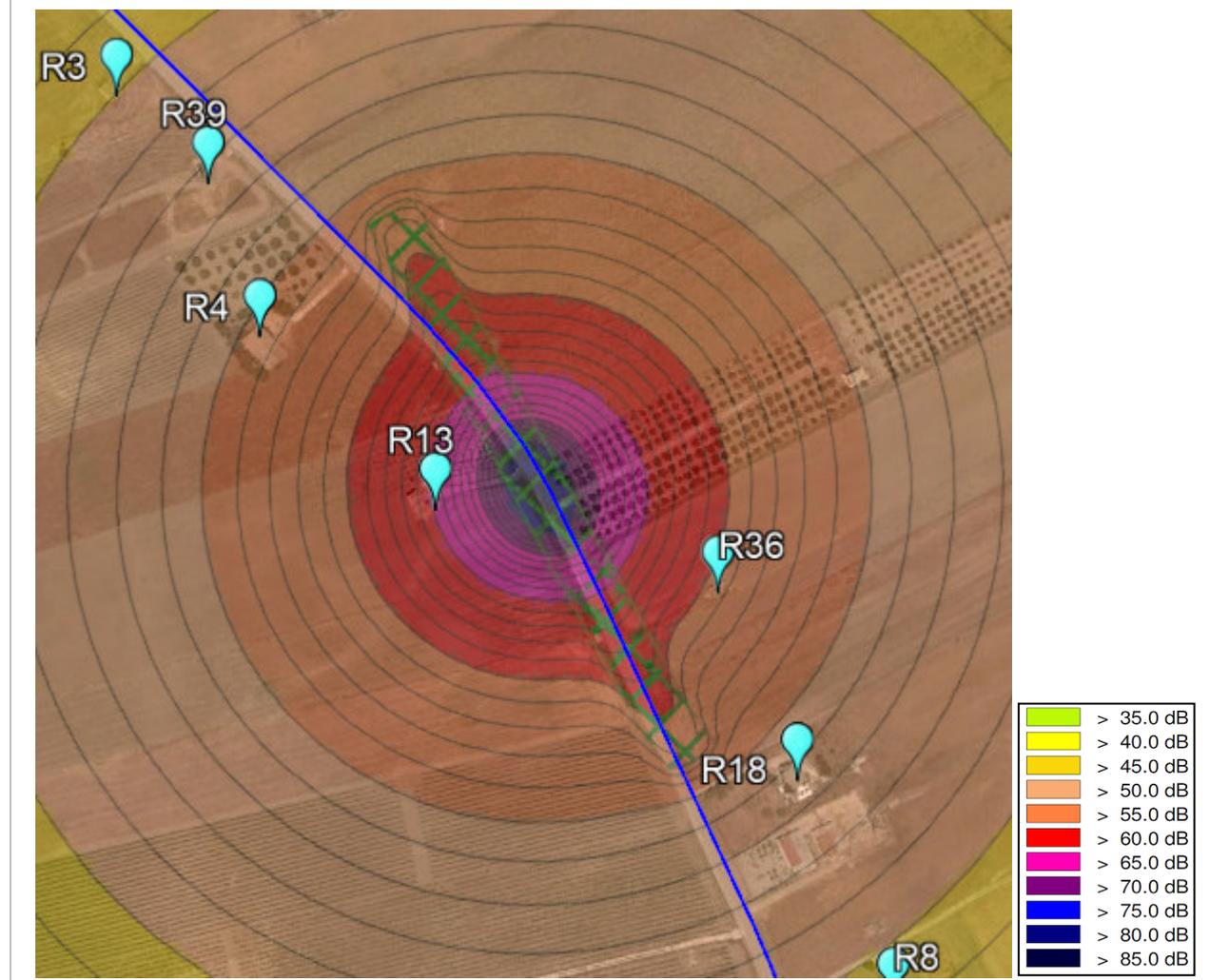


RECETTORE CONNESSIONE R13

Livello sorgente simulato sul recettore

65 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

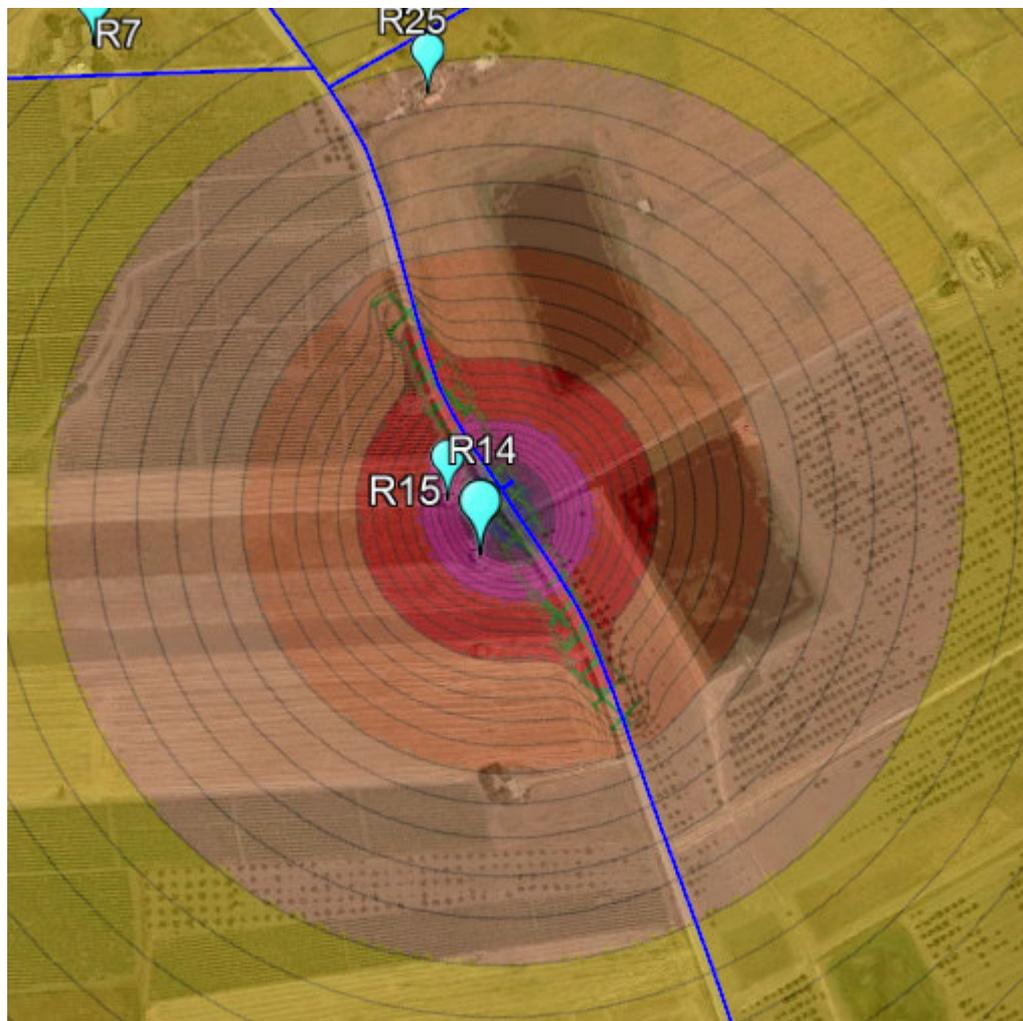


RECETTORE CONNESSIONE R14

Livello sorgente simulato sul recettore

65 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

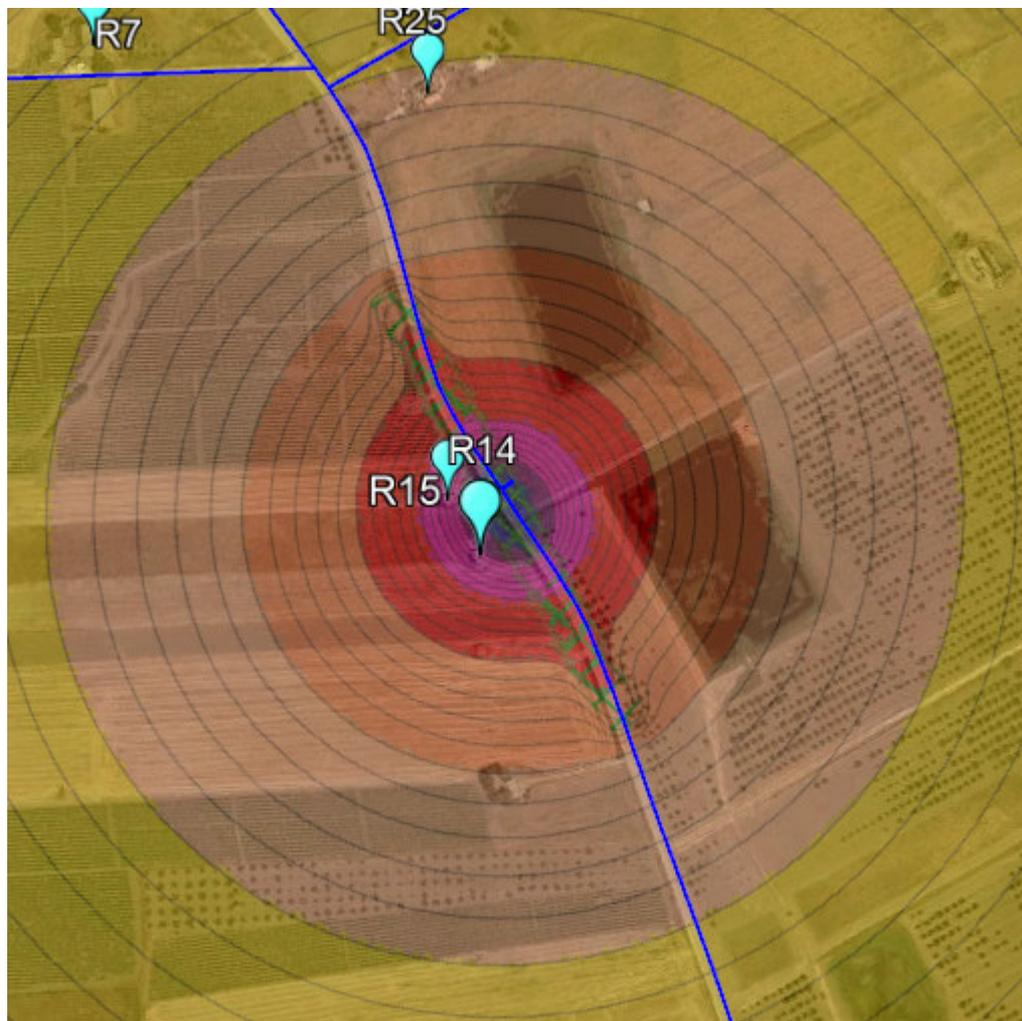


RECETTORE CONNESSIONE R15

Livello sorgente simulato sul recettore

65 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

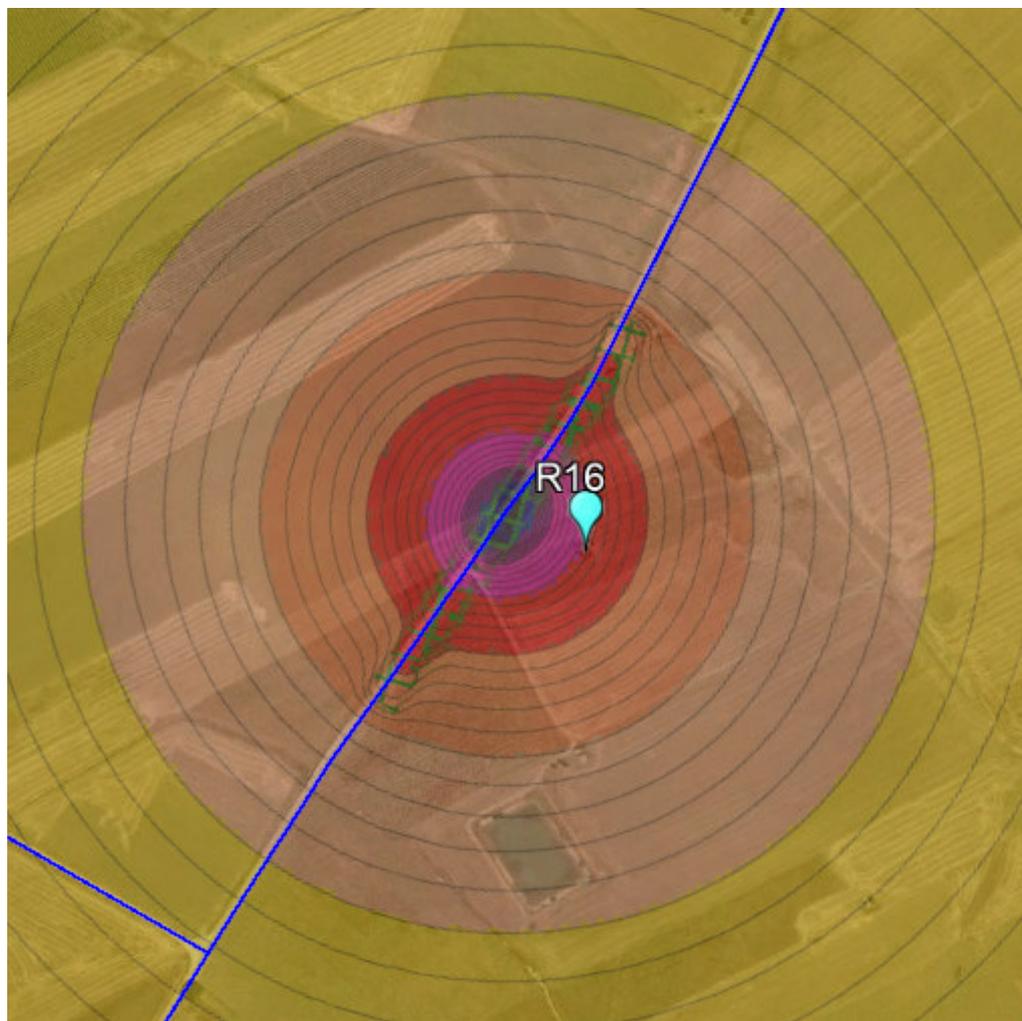


RECETTORE CONNESSIONE R16

Livello sorgente simulato sul recettore

65 dBA

Rappresentazione curve isodecibel



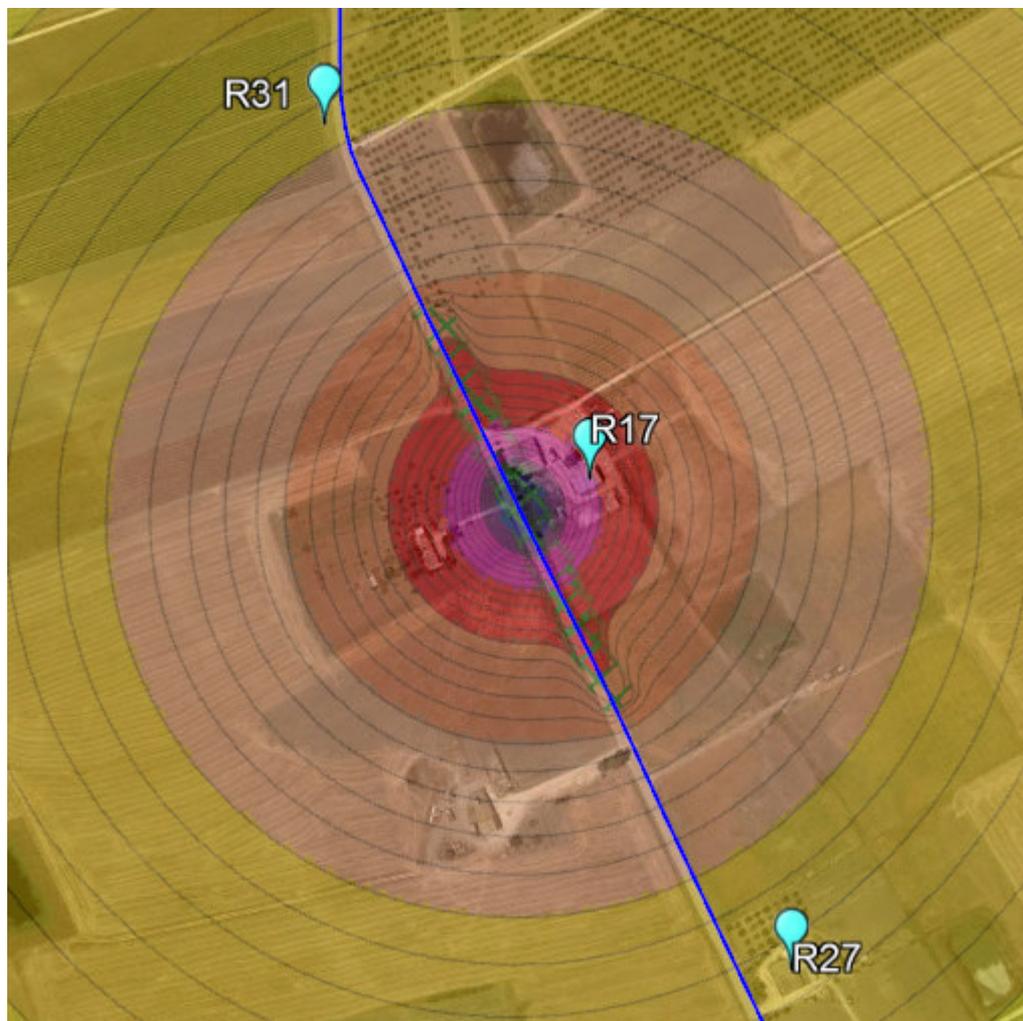
> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB
> 80.0 dB
> 85.0 dB

RECETTORE CONNESSIONE R17

Livello sorgente simulato sul recettore

65 dBA

Rappresentazione curve isodecibel



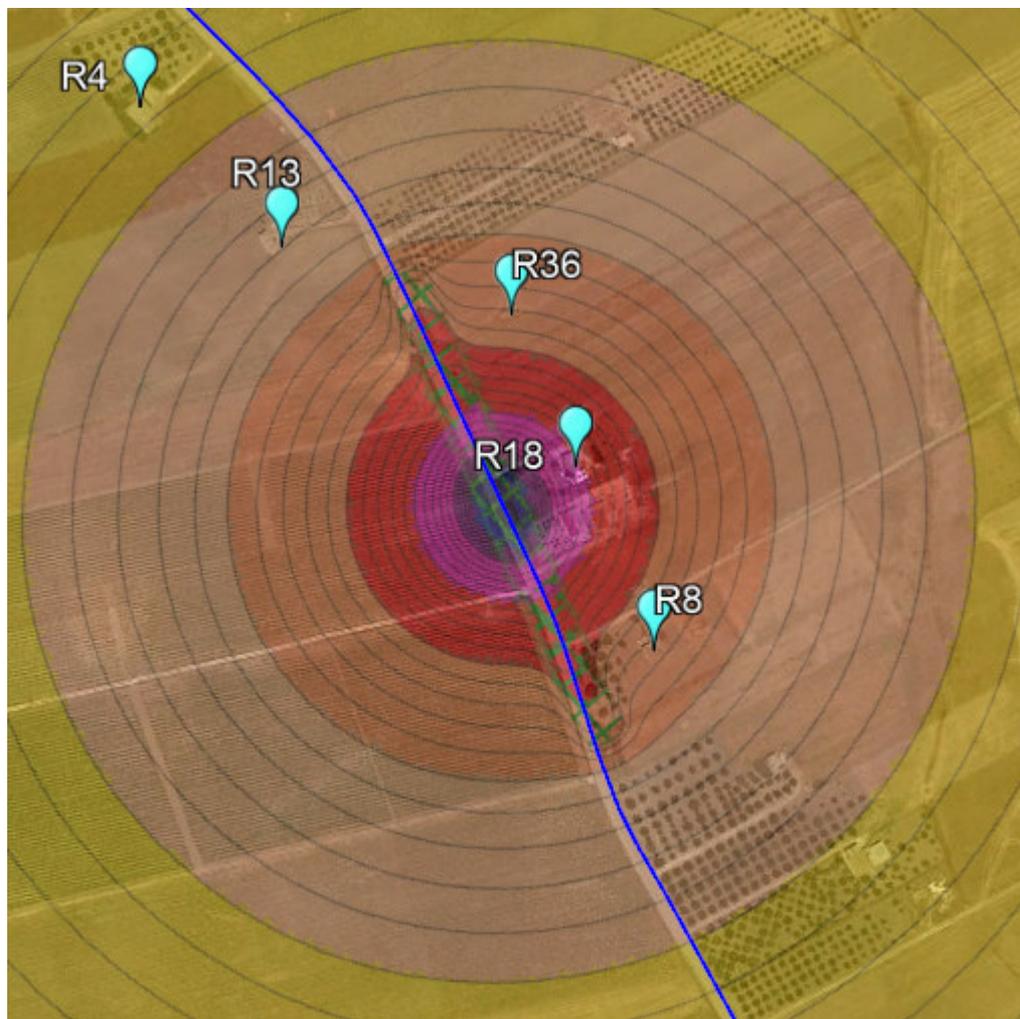
> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB
> 80.0 dB
> 85.0 dB

RECETTORE CONNESSIONE R18

Livello sorgente simulato sul recettore

65 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

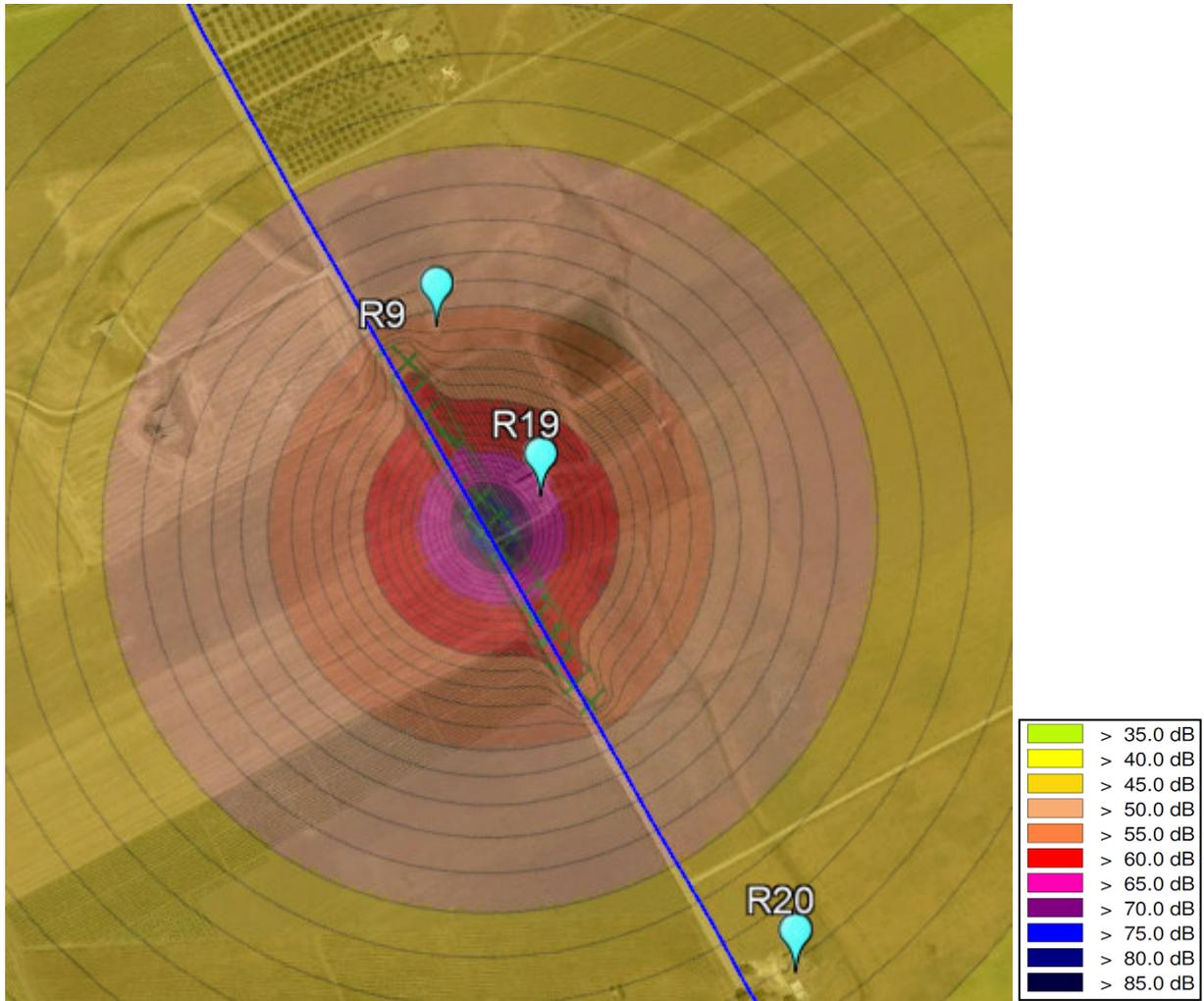


RECETTORE CONNESSIONE R19

Livello sorgente simulato sul recettore

65 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

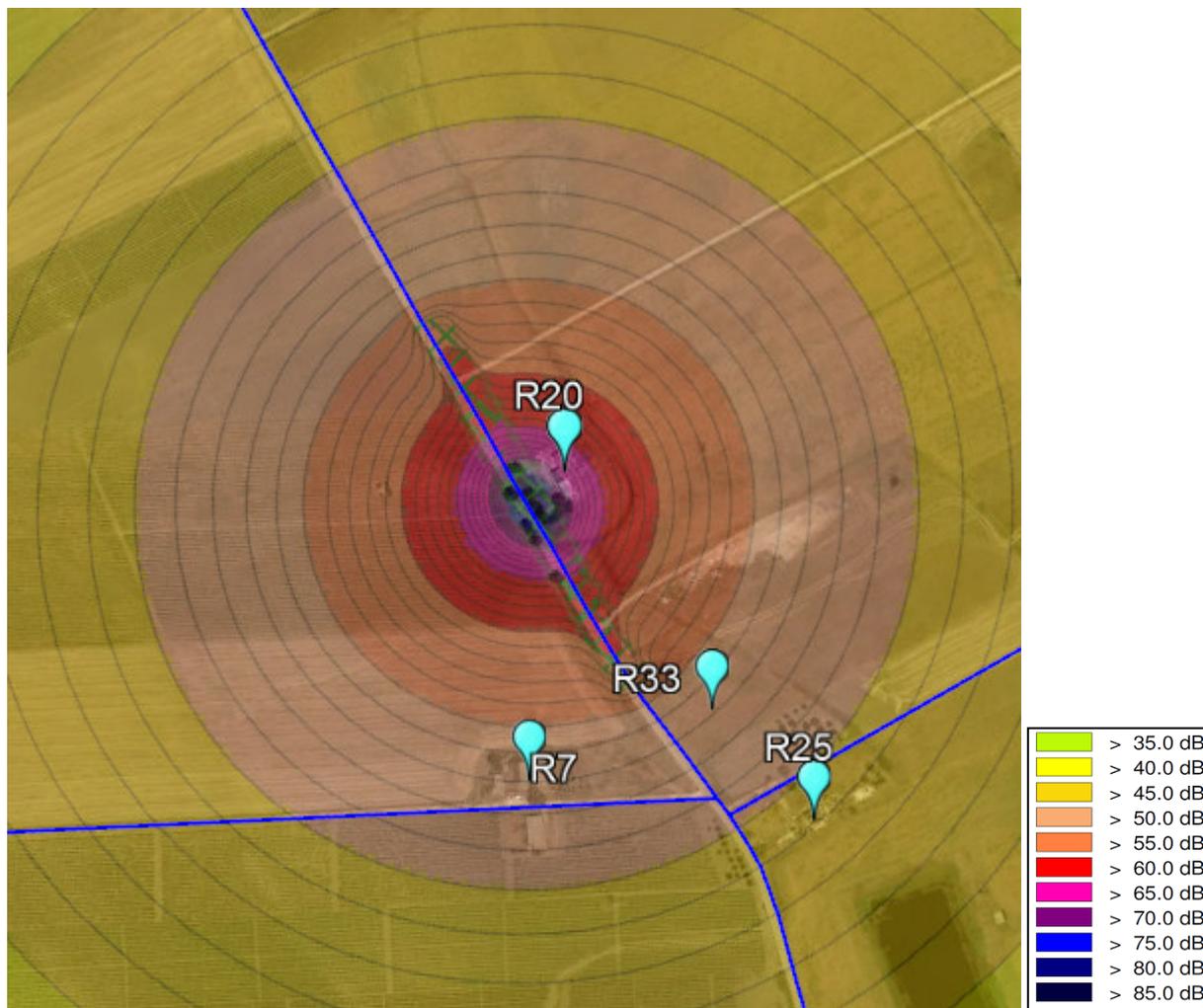


RECETTORE CONNESSIONE R20

Livello sorgente simulato sul recettore

70 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

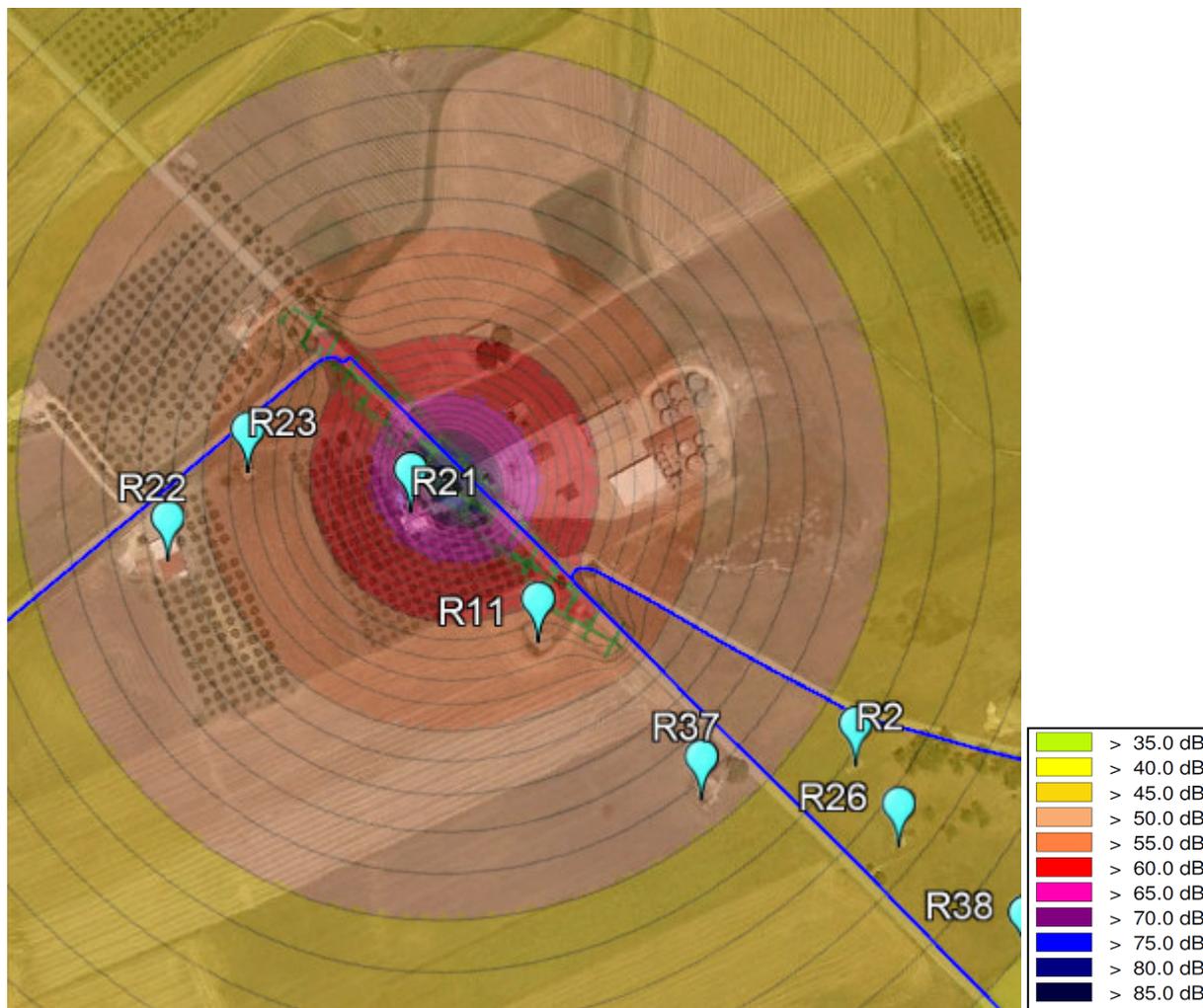


RECETTORE CONNESSIONE R21

Livello sorgente simulato sul recettore

65 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

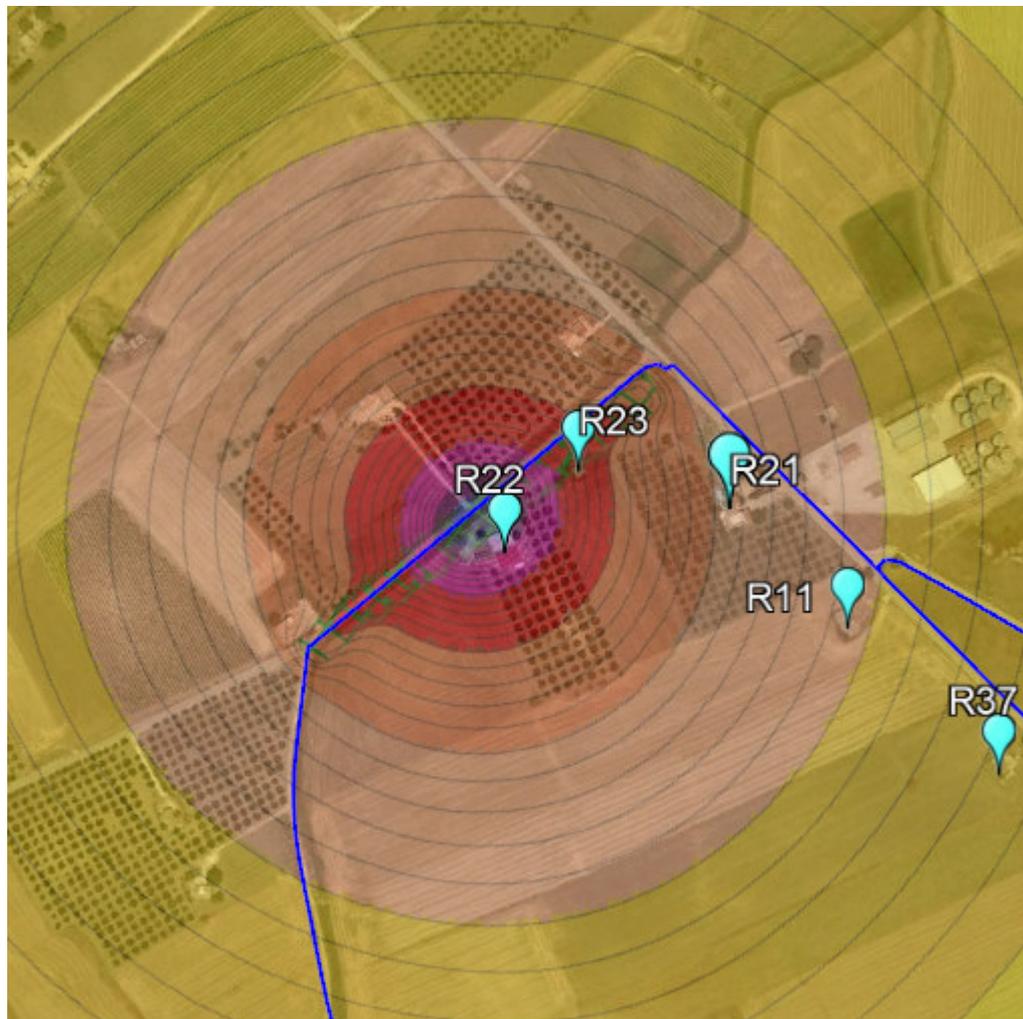


RECETTORE CONNESSIONE R22

Livello sorgente simulato sul recettore

70 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

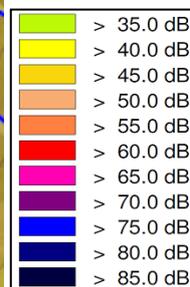
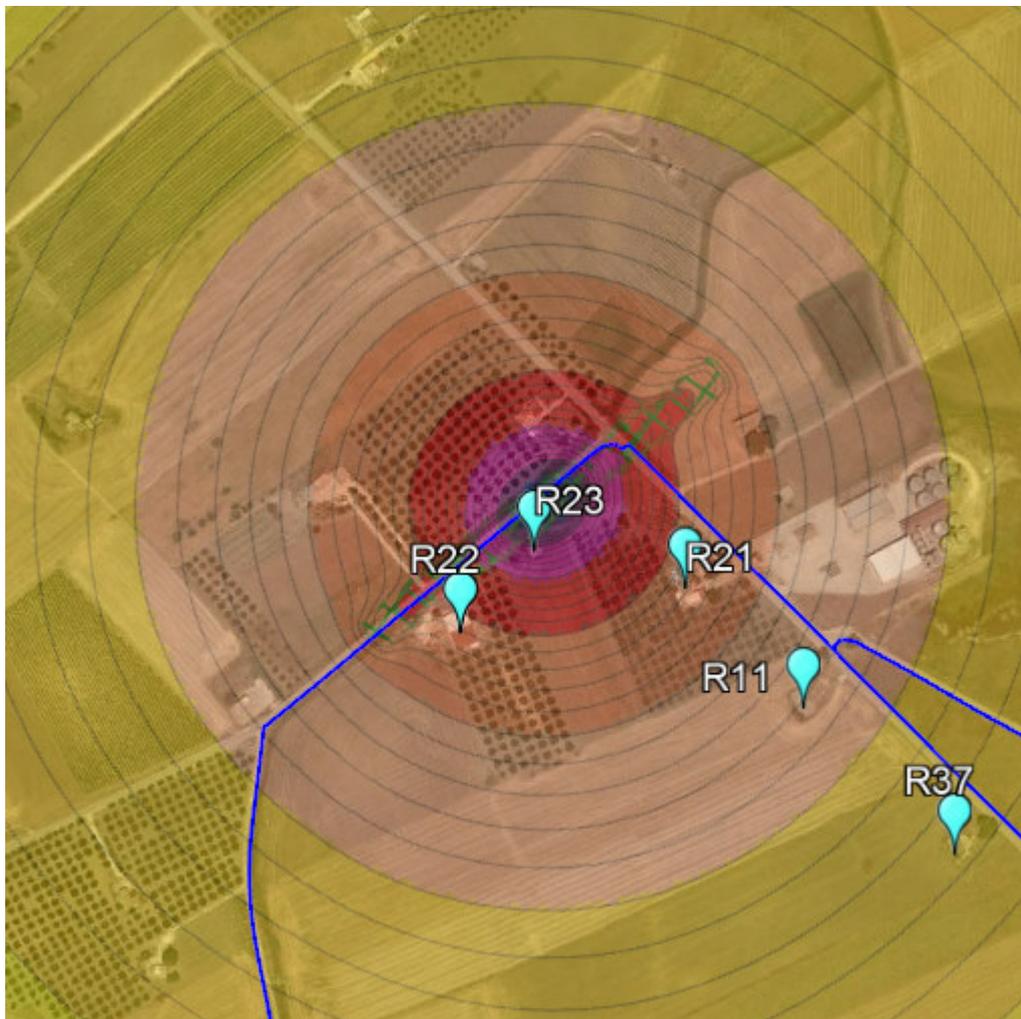


RECETTORE CONNESSIONE R23

Livello sorgente simulato sul recettore

70 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

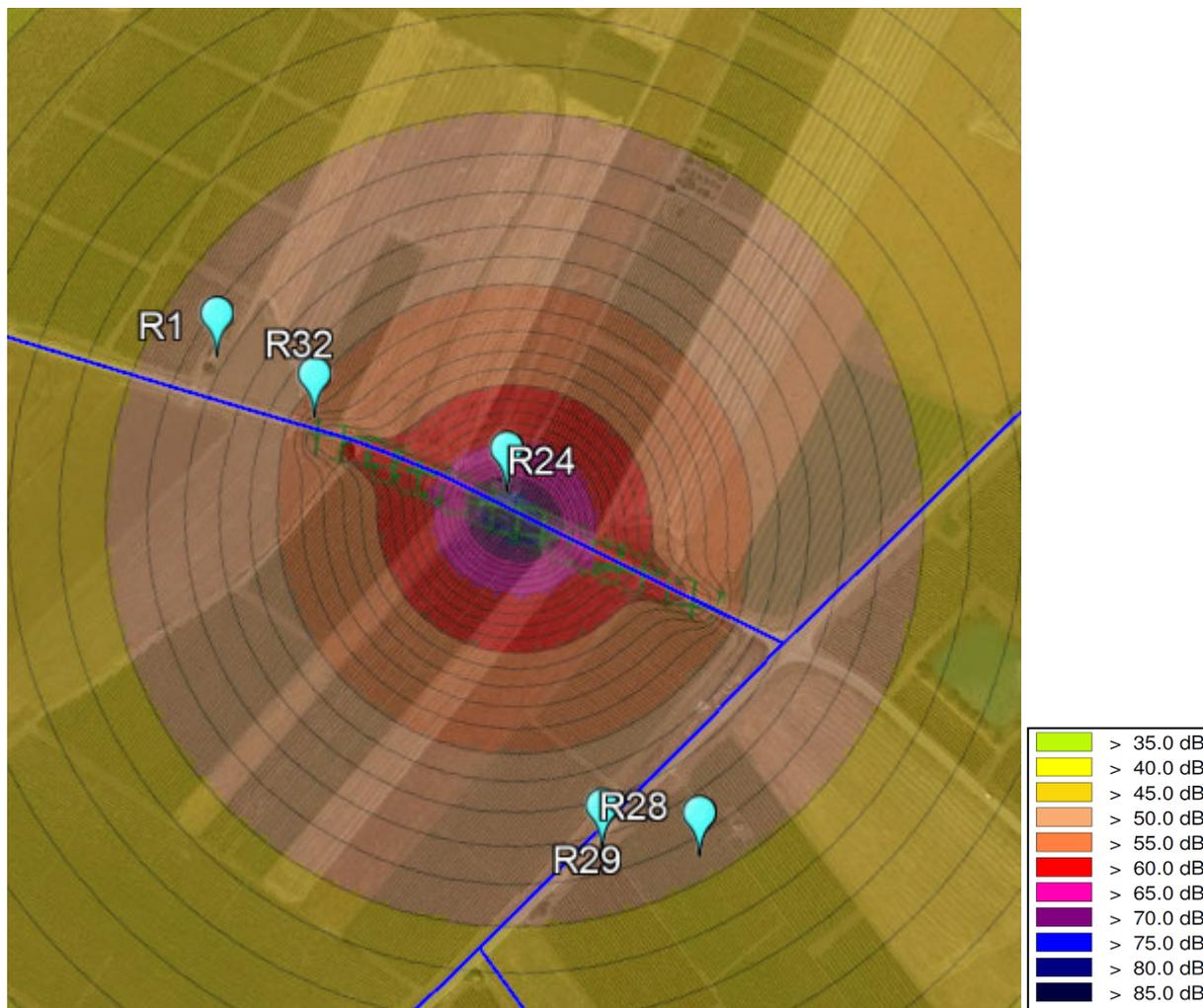


RECETTORE CONNESSIONE R24

Livello sorgente simulato sul recettore

70 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

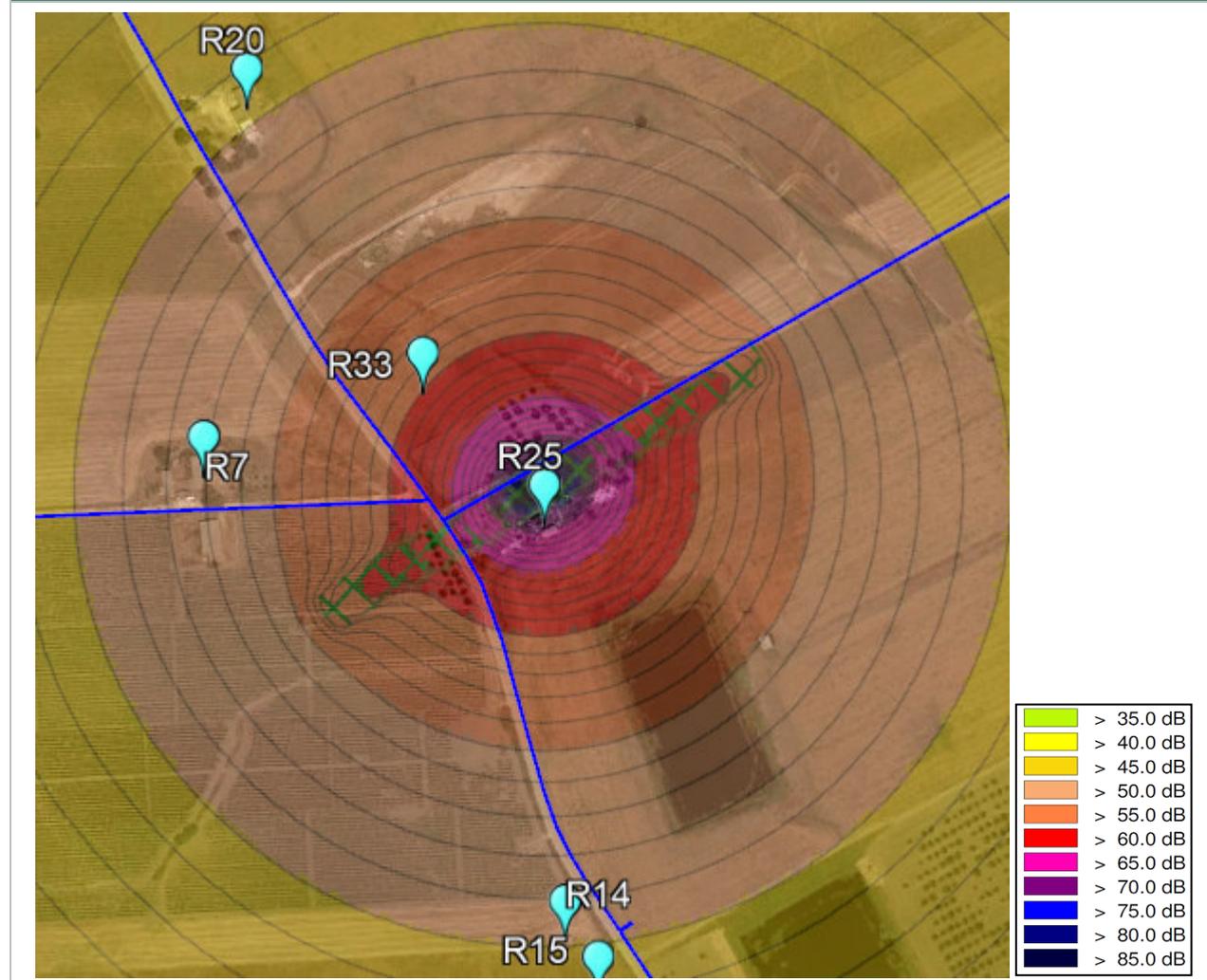


RECETTORE CONNESSIONE R25

Livello sorgente simulato sul recettore

70 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

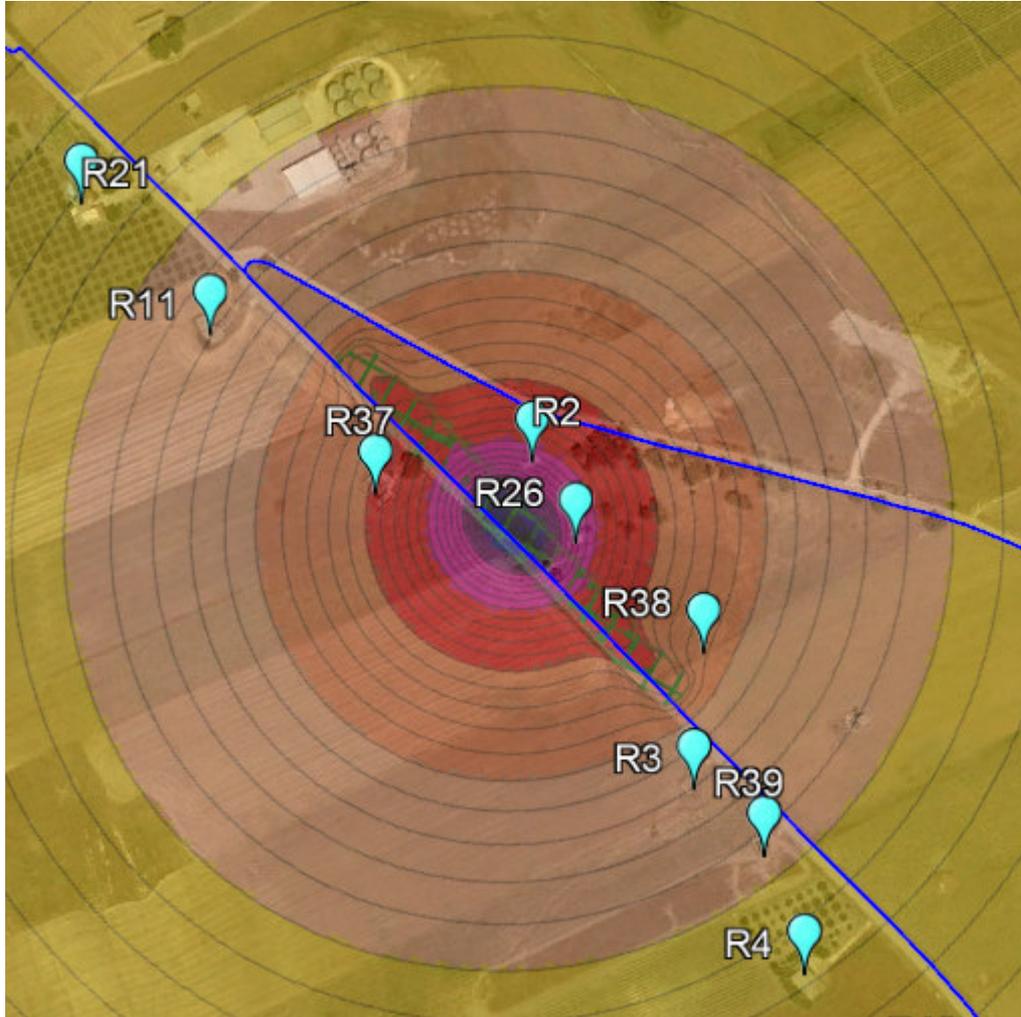


RECETTORE CONNESSIONE R26

Livello sorgente simulato sul recettore

65 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

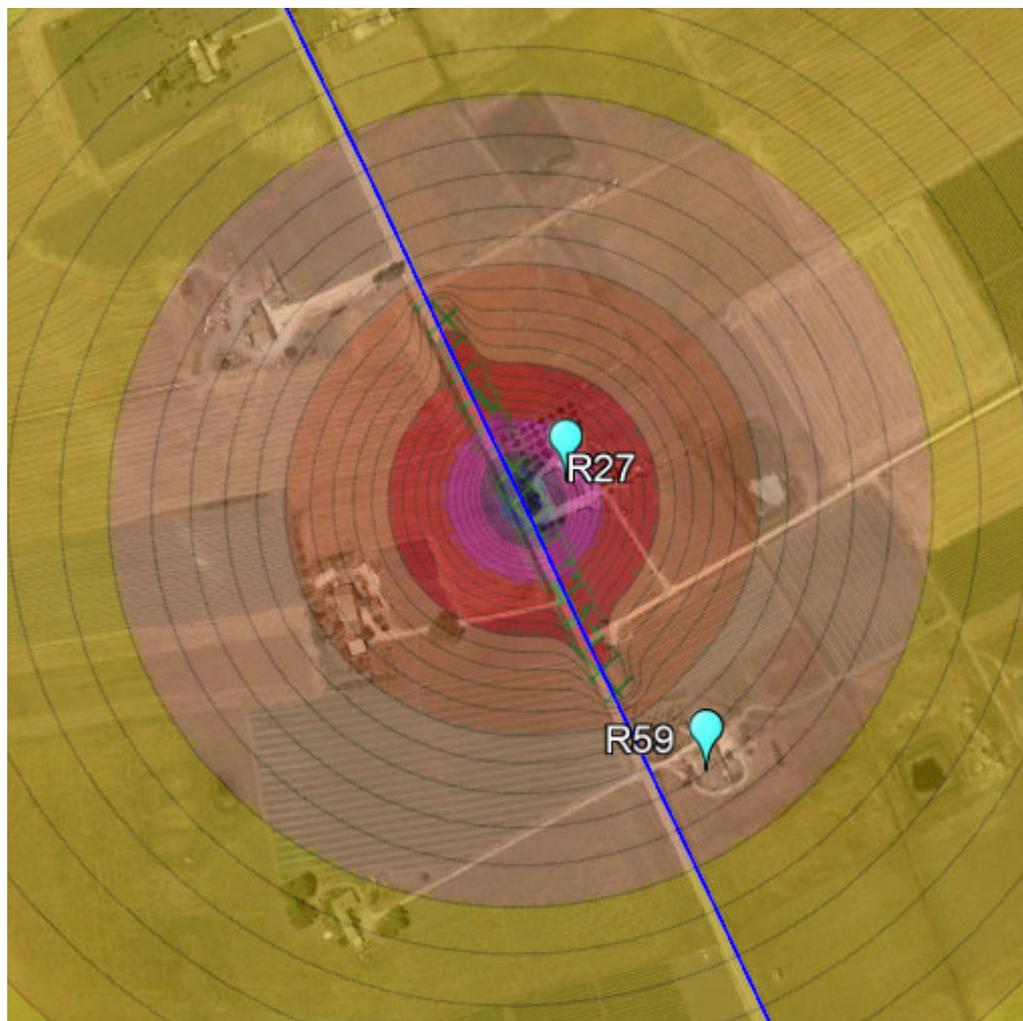


RECETTORE CONNESSIONE R27

Livello sorgente simulato sul recettore

70 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

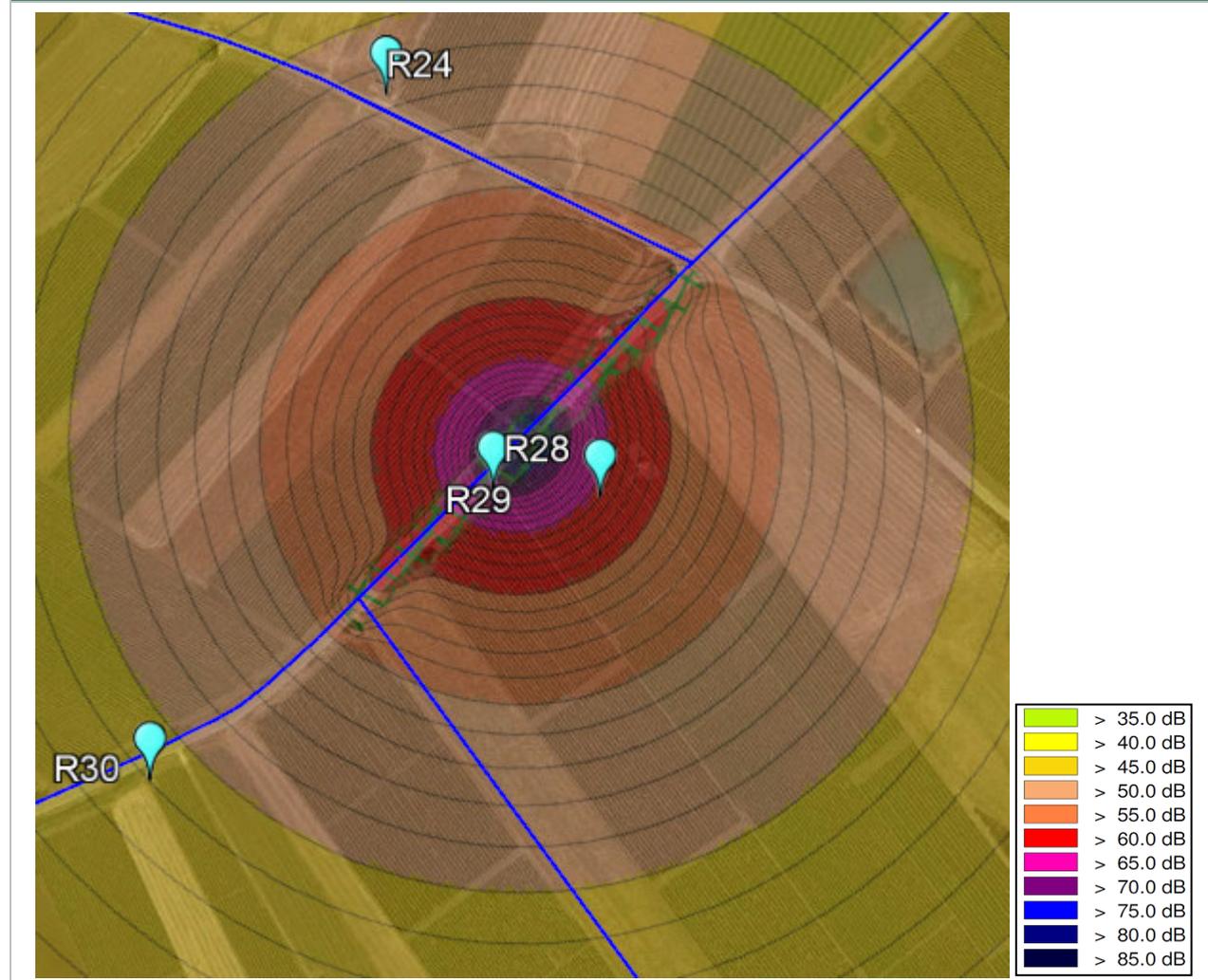


RECETTORE CONNESSIONE R28

Livello sorgente simulato sul recettore

60 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

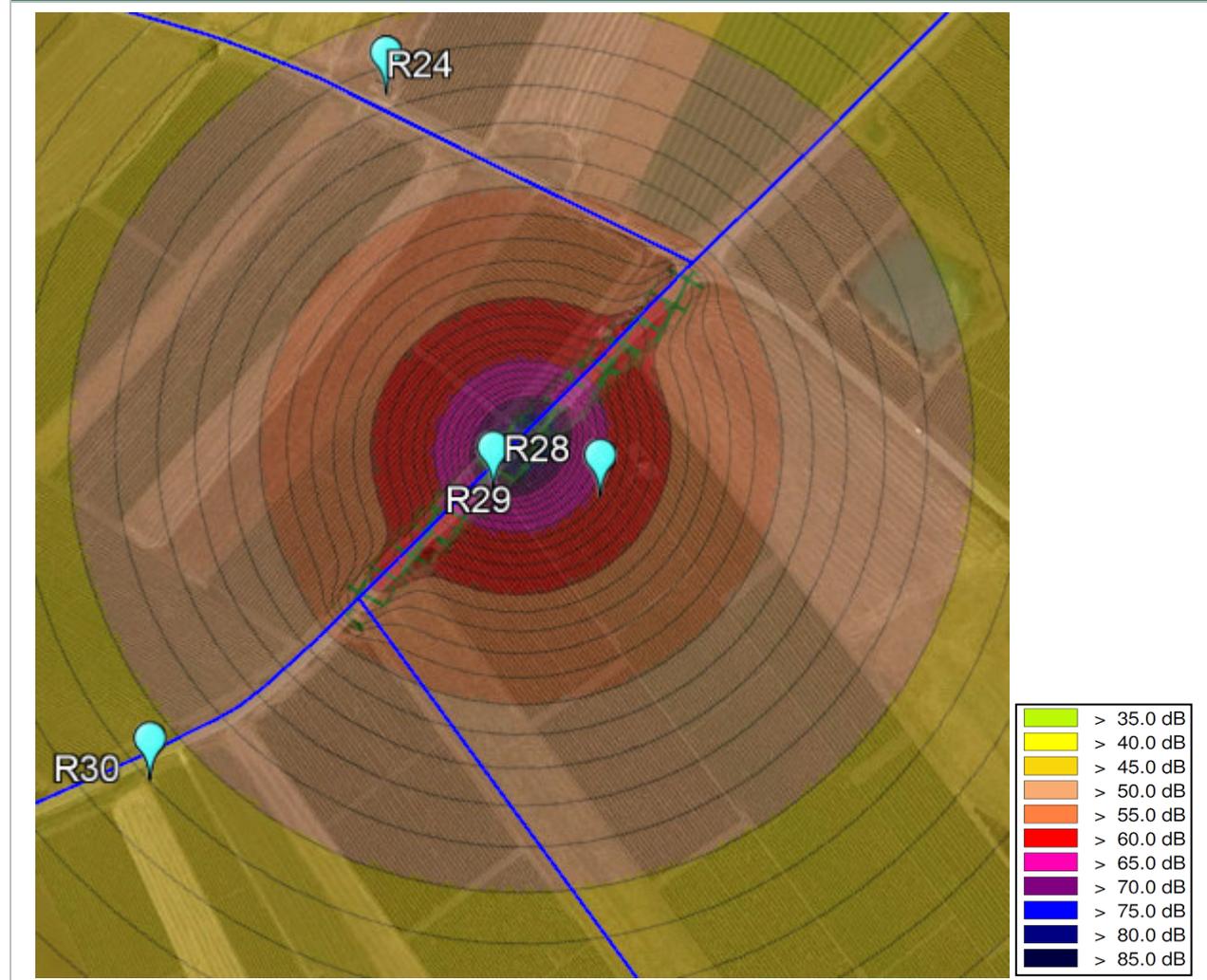


RECETTORE CONNESSIONE R29

Livello sorgente simulato sul recettore

70 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

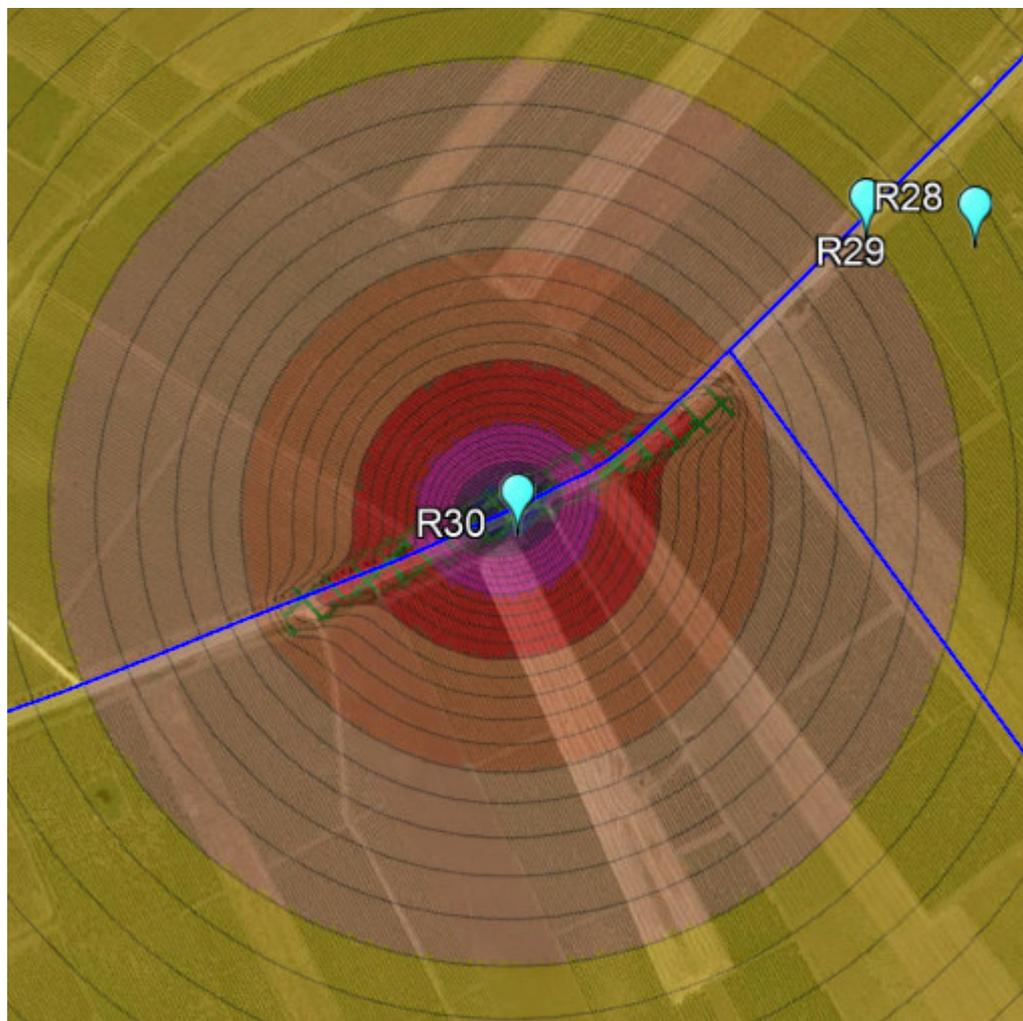


RECETTORE CONNESSIONE R30

Livello sorgente simulato sul recettore

70 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

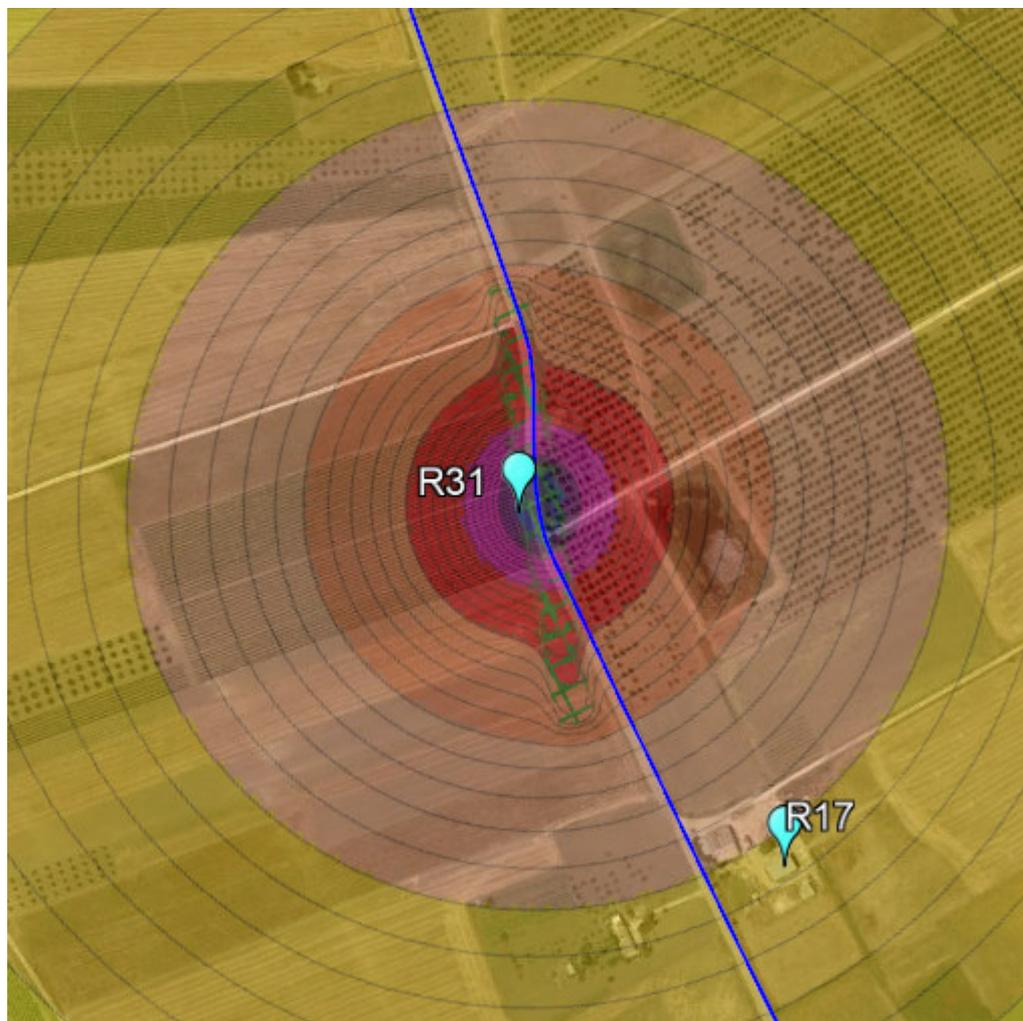


RECETTORE CONNESSIONE R31

Livello sorgente simulato sul recettore

70 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

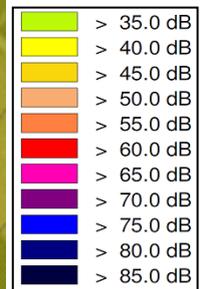
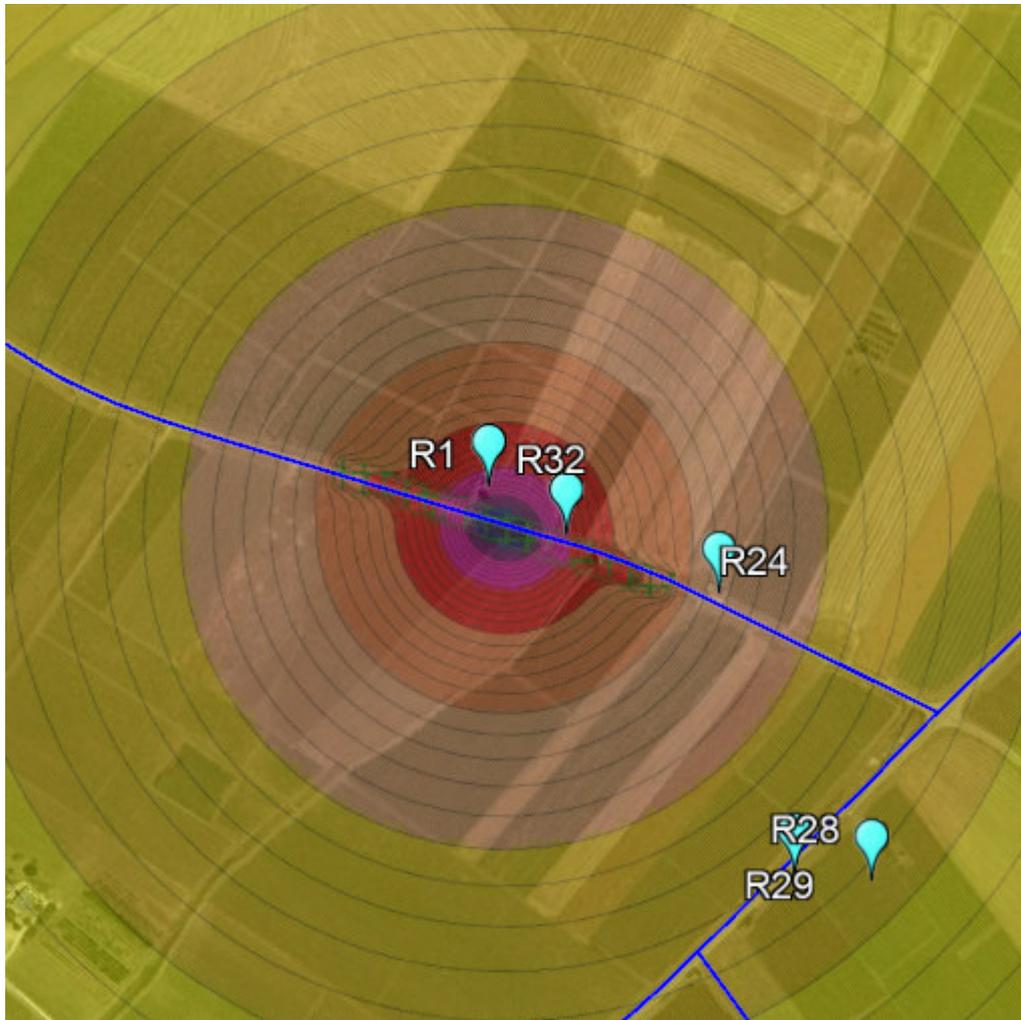


RECETTORE CONNESSIONE R32

Livello sorgente simulato sul recettore

65 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

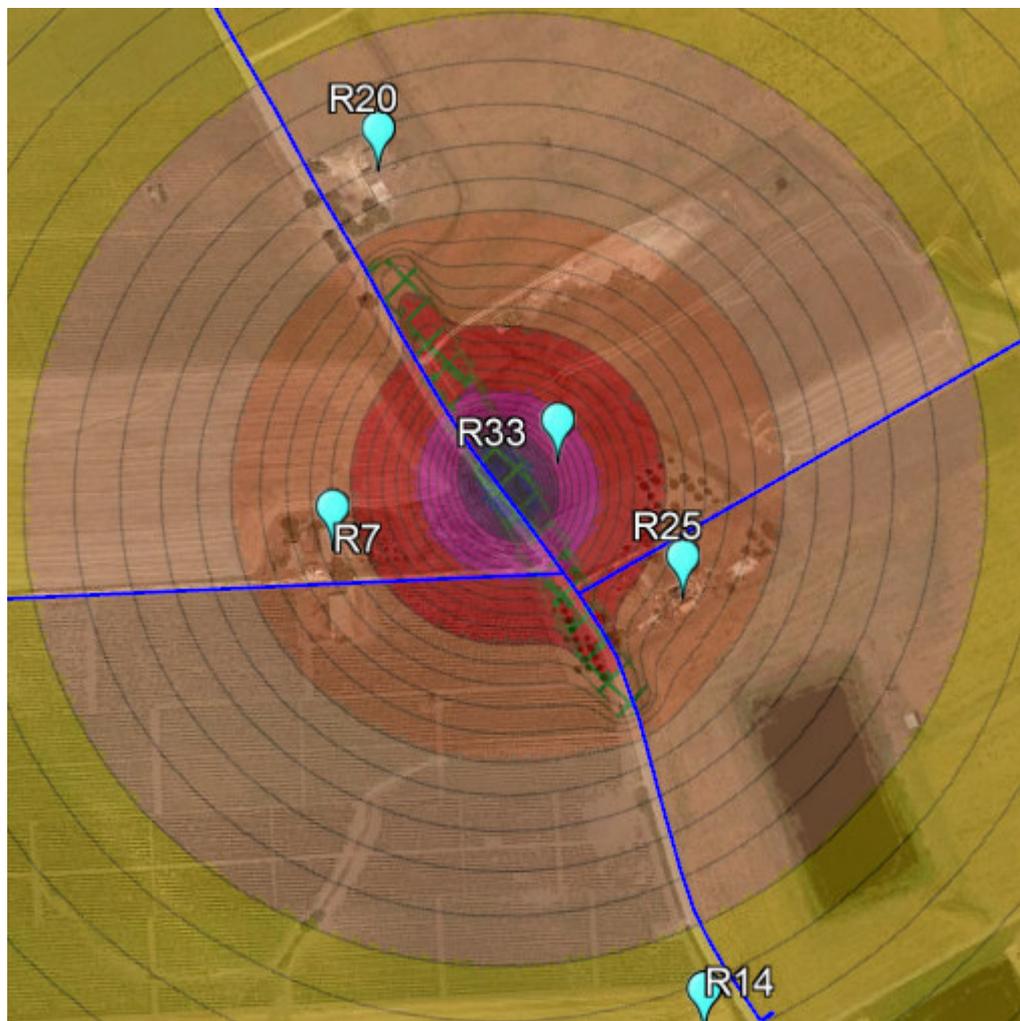


RECETTORE CONNESSIONE R33

Livello sorgente simulato sul recettore

65 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

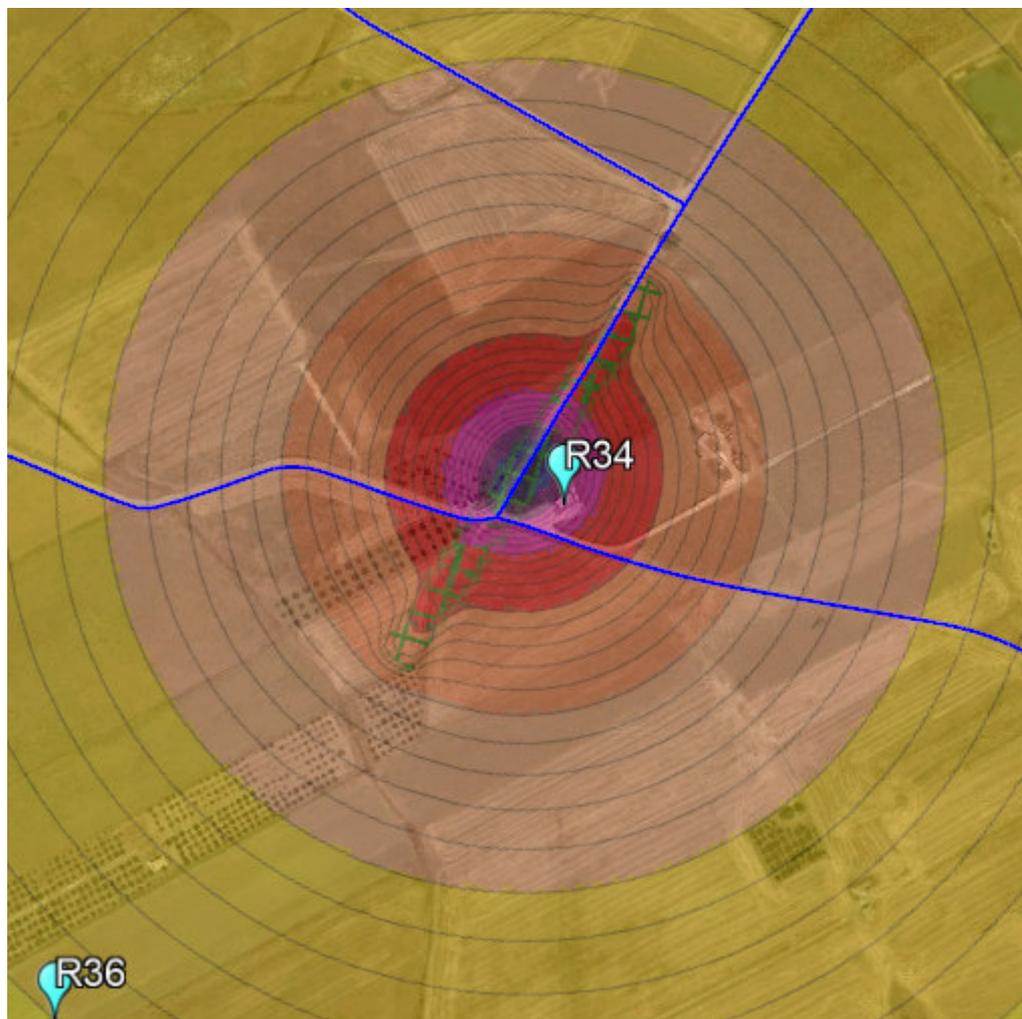


RECETTORE CONNESSIONE R34

Livello sorgente simulato sul recettore

65 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

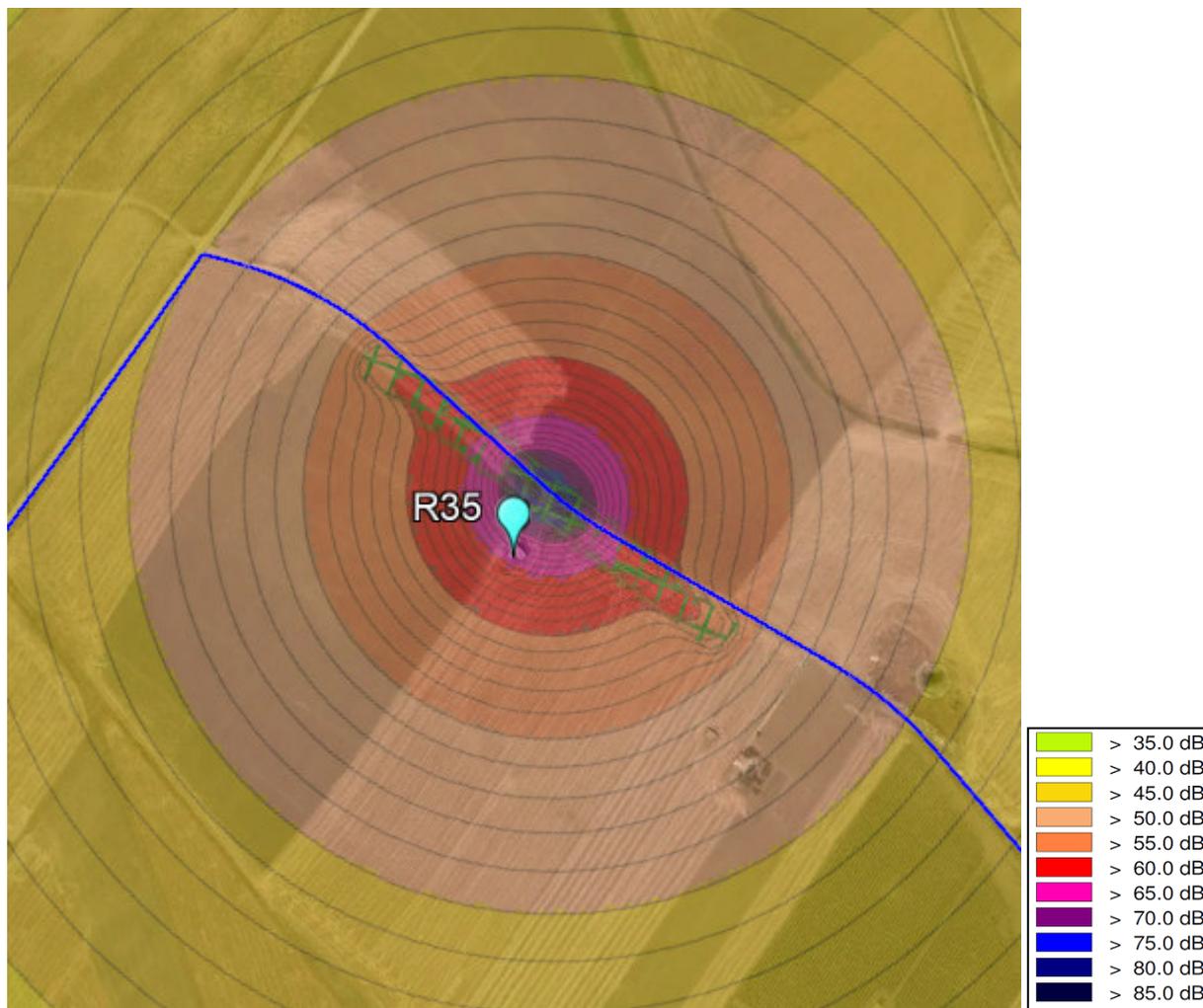


RECETTORE CONNESSIONE R35

Livello sorgente simulato sul recettore

65 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

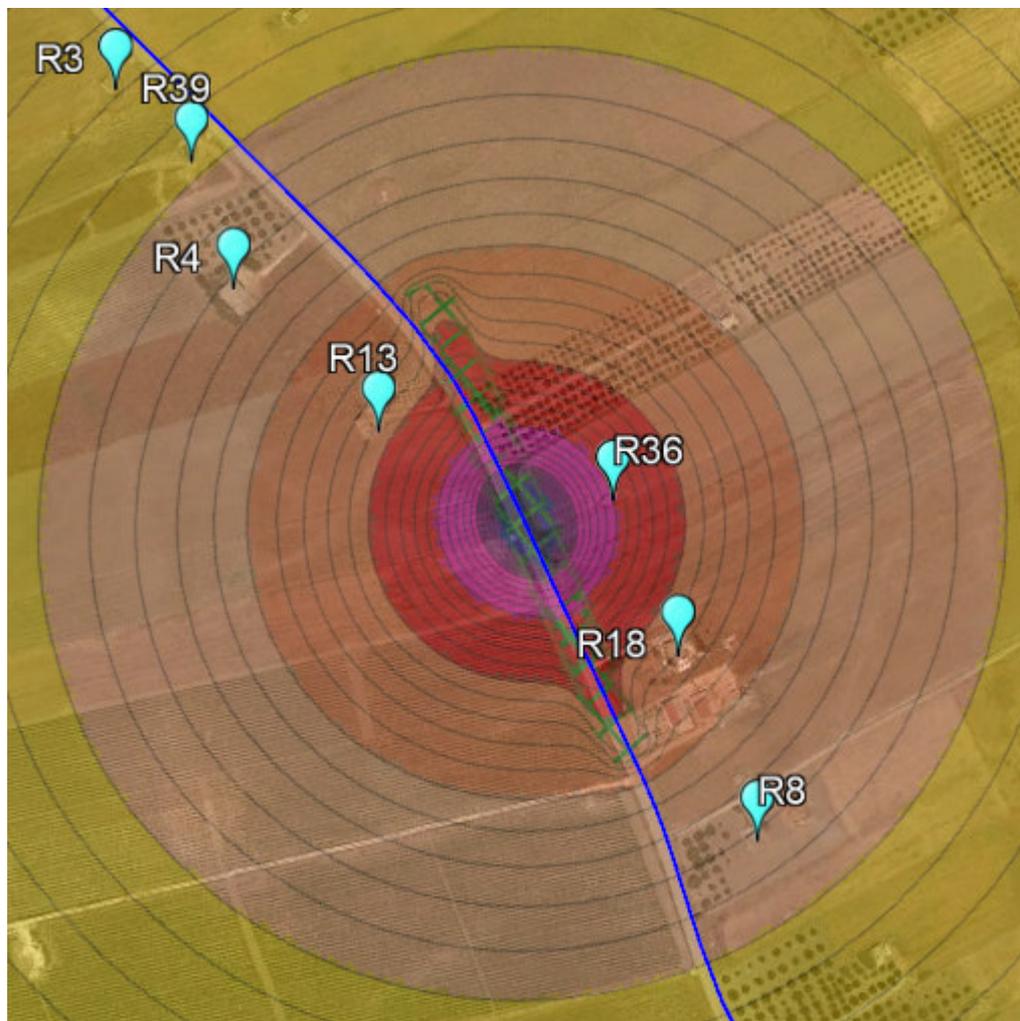


RECETTORE CONNESSIONE R36

Livello sorgente simulato sul recettore

65 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

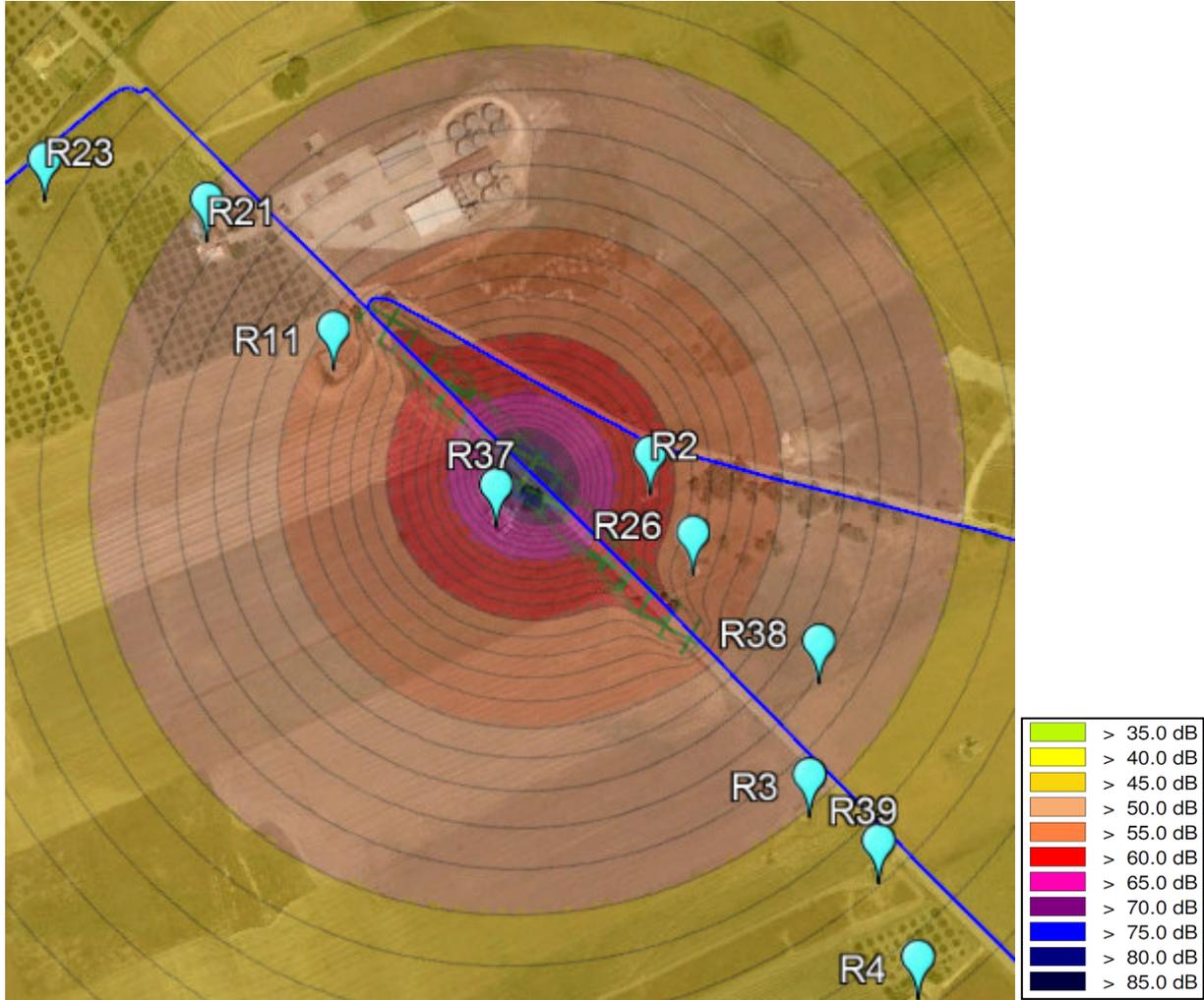


RECETTORE CONNESSIONE R37

Livello sorgente simulato sul recettore

65 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

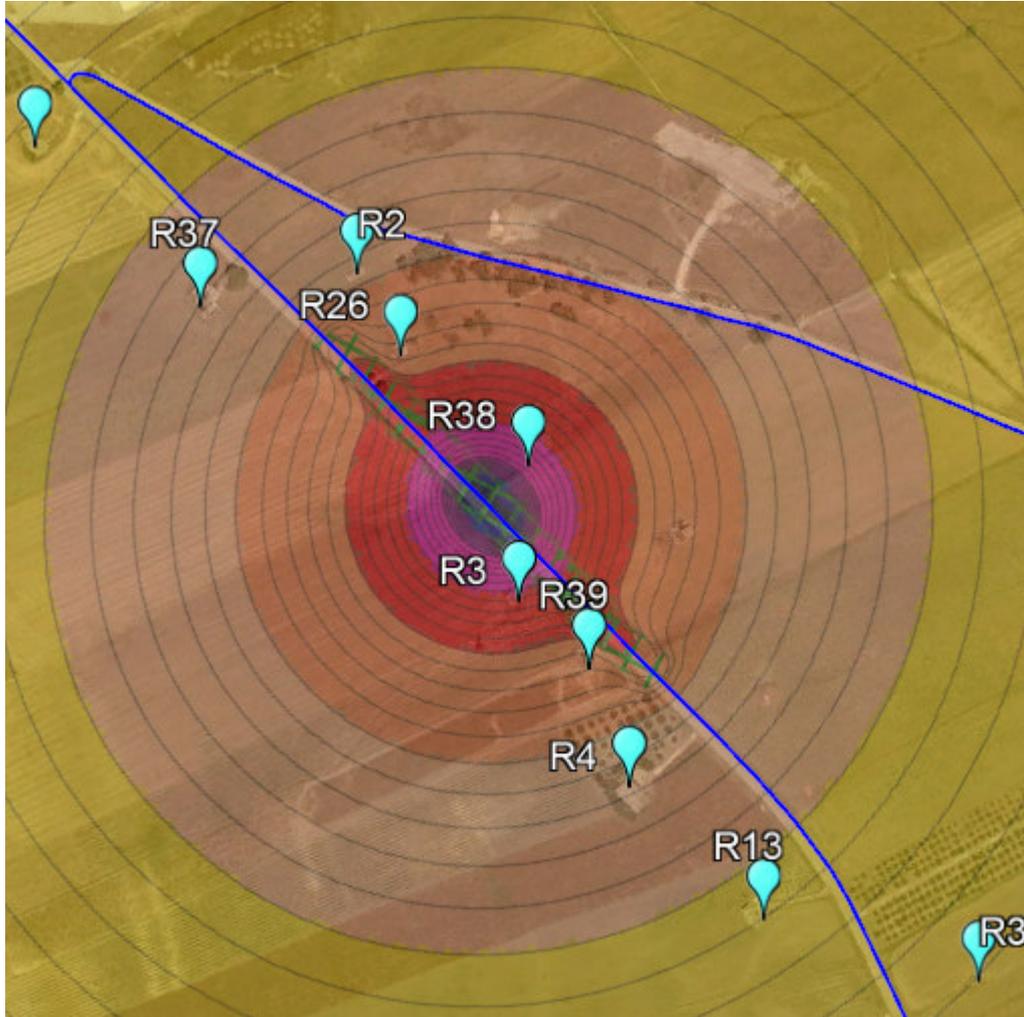


RECETTORE CONNESSIONE R38

Livello sorgente simulato sul recettore

65 dBA

Rappresentazione curve isodecibel



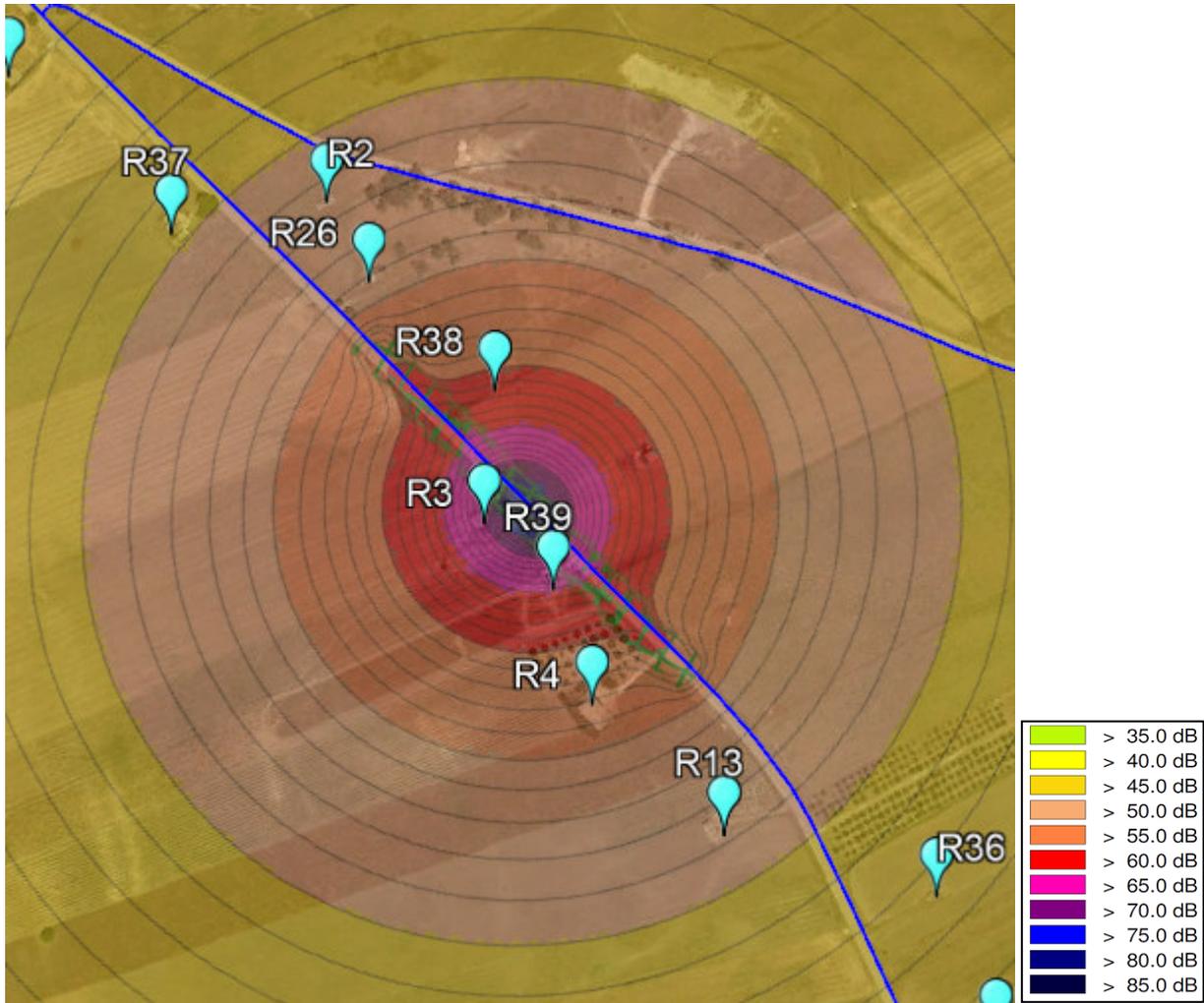
> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB
> 80.0 dB
> 85.0 dB

RECETTORE CONNESSIONE R39

Livello sorgente simulato sul recettore

65 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

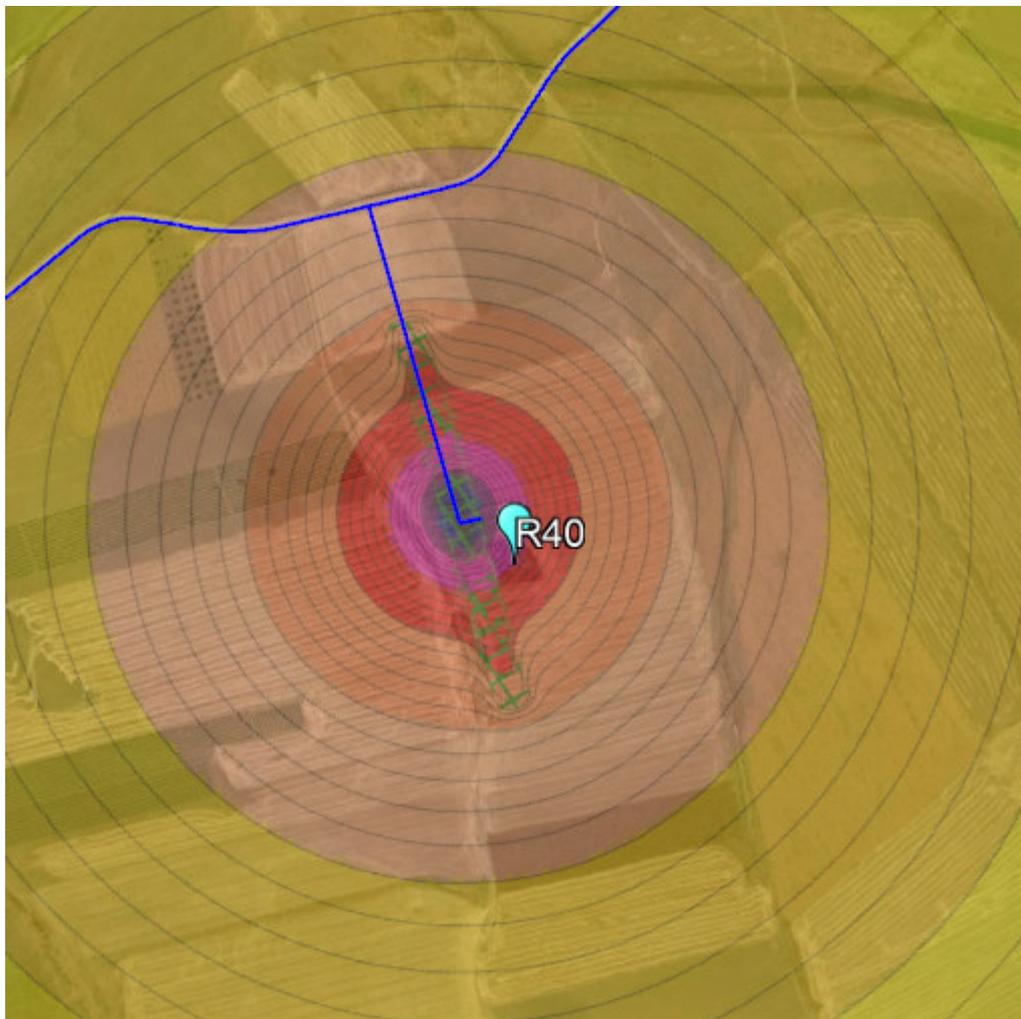


RECETTORE CONNESSIONE R40

Livello sorgente simulato sul recettore

60 dBA

Rappresentazione curve isodecibel



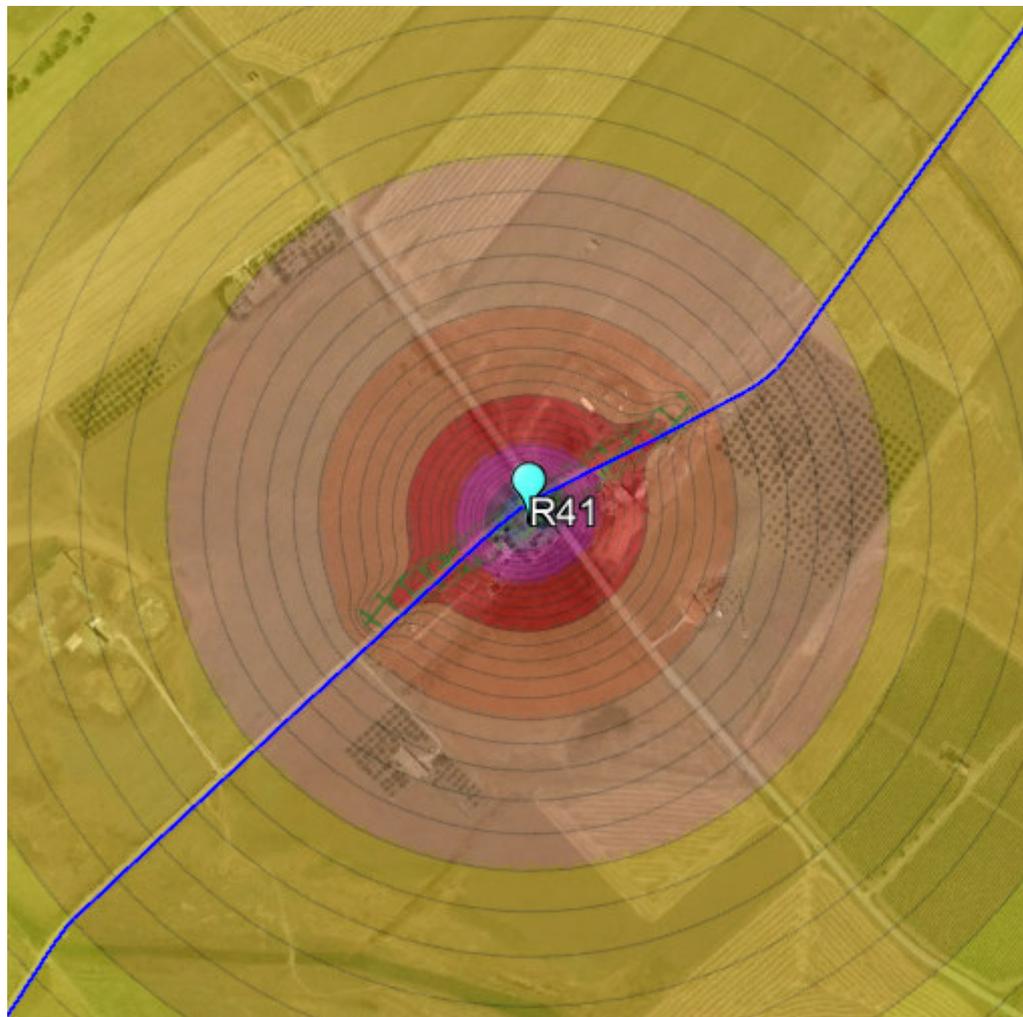
> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB
> 80.0 dB
> 85.0 dB

RECETTORE CONNESSIONE R41

Livello sorgente simulato sul recettore

70 dBA

Rappresentazione curve isodecibel



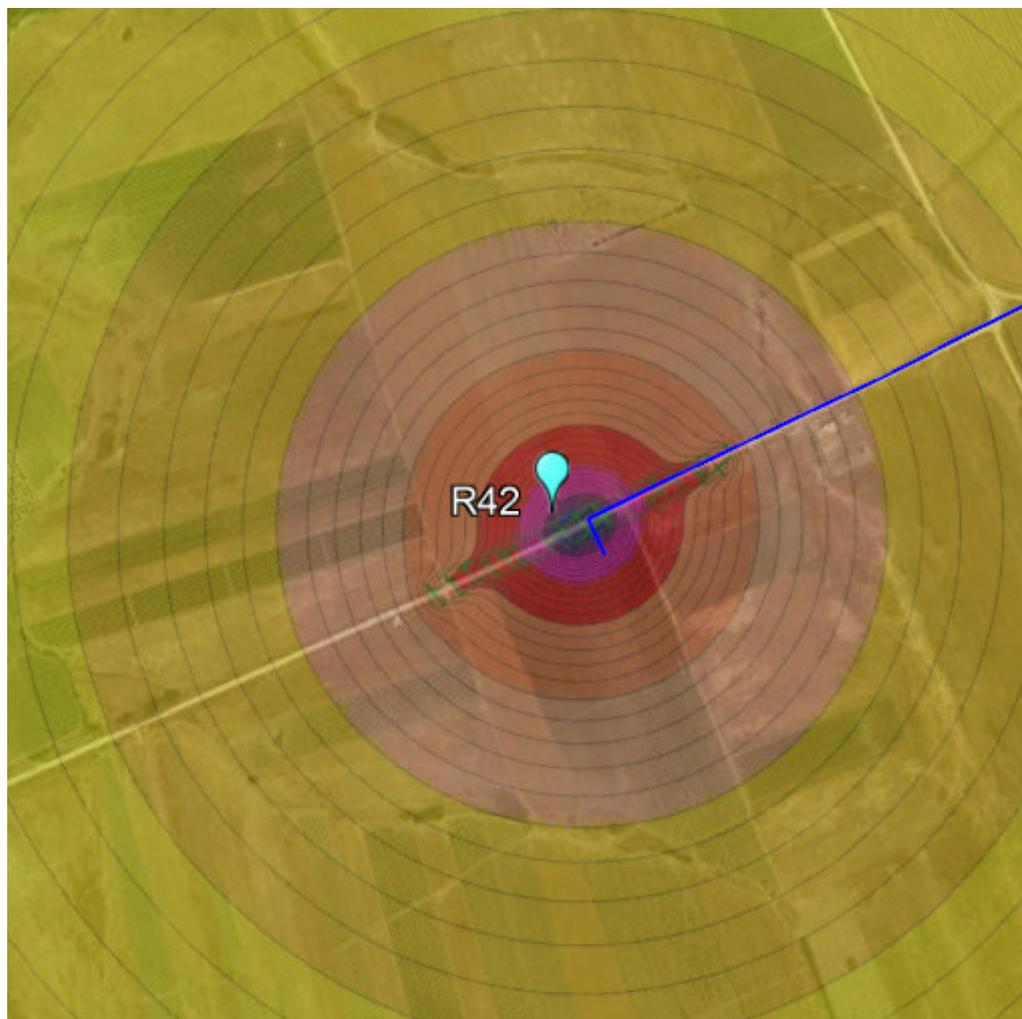
> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB
> 80.0 dB
> 85.0 dB

RECETTORE CONNESSIONE R42

Livello sorgente simulato sul recettore

70 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

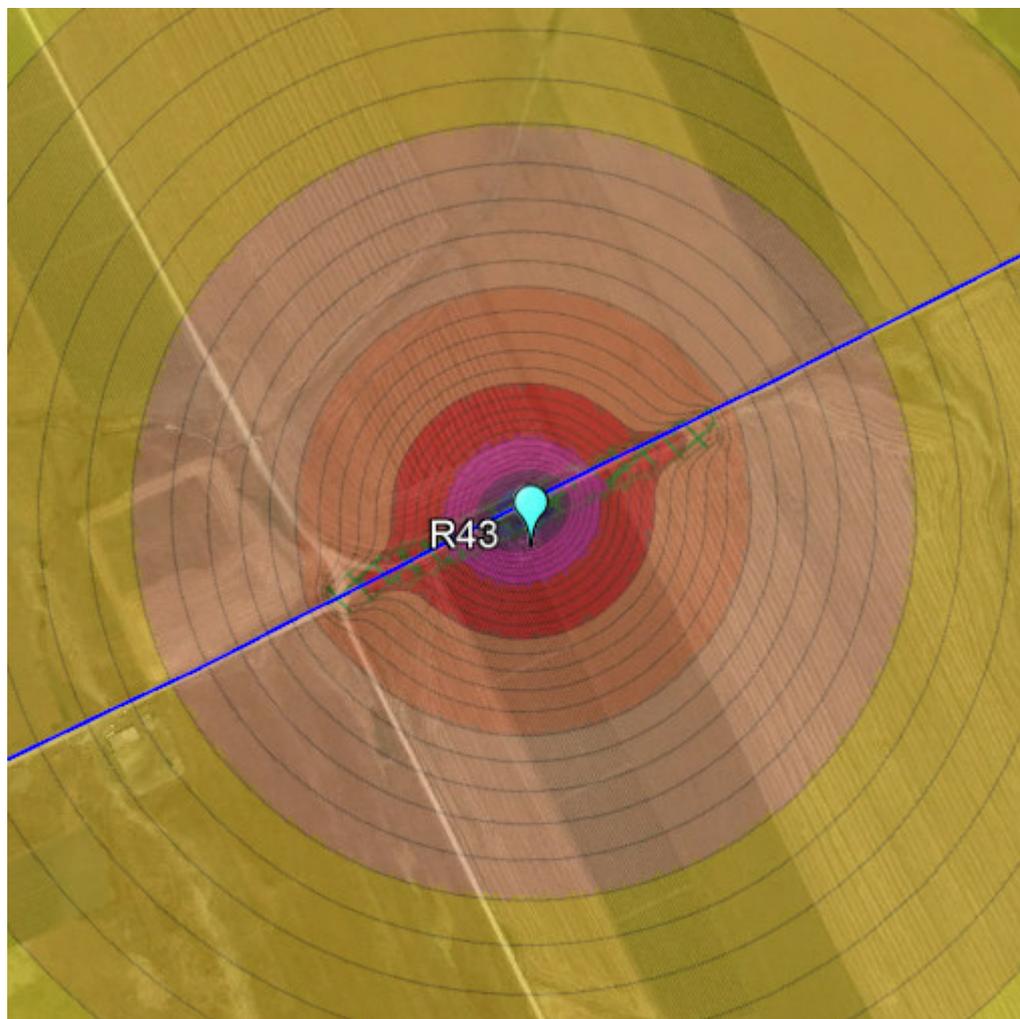


RECETTORE CONNESSIONE R43

Livello sorgente simulato sul recettore

70 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

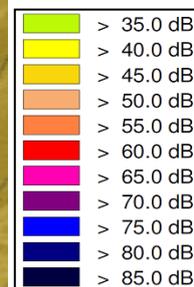
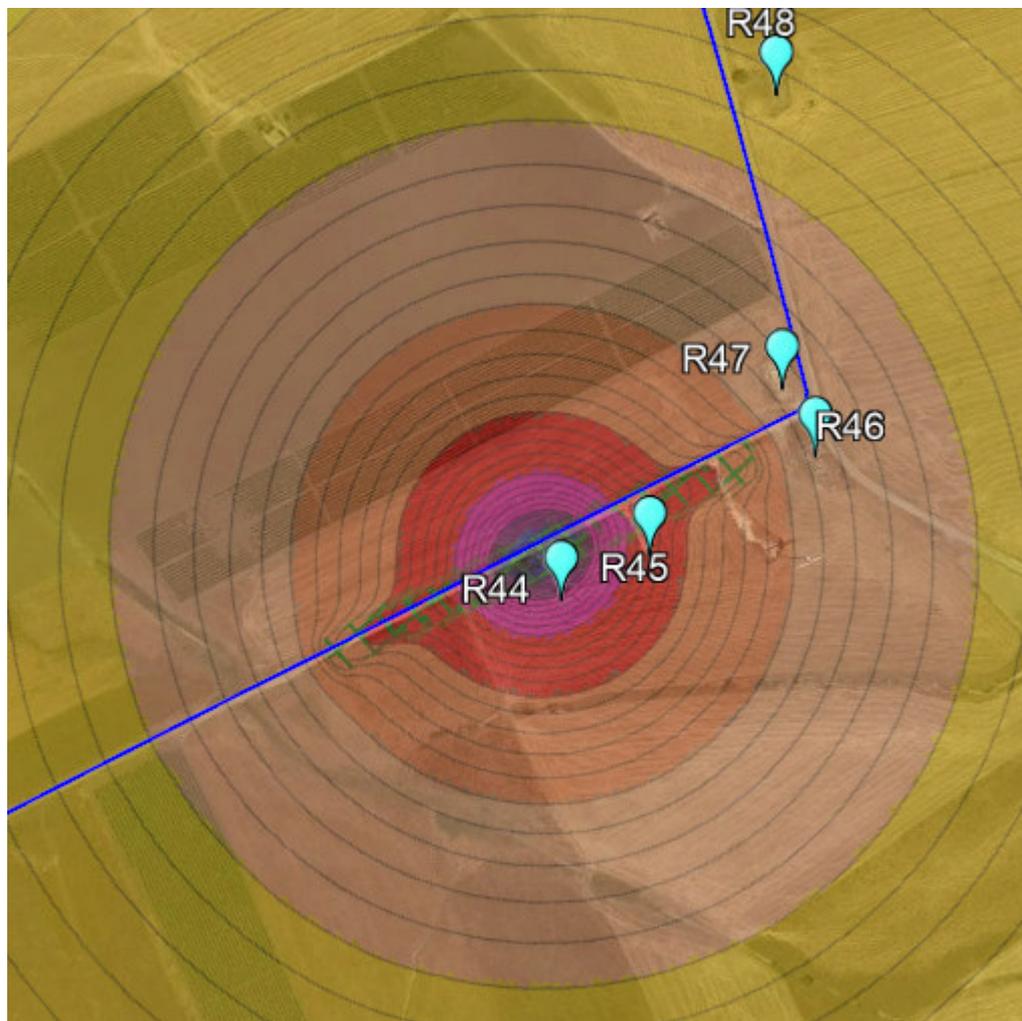


RECETTORE CONNESSIONE R44

Livello sorgente simulato sul recettore

65 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

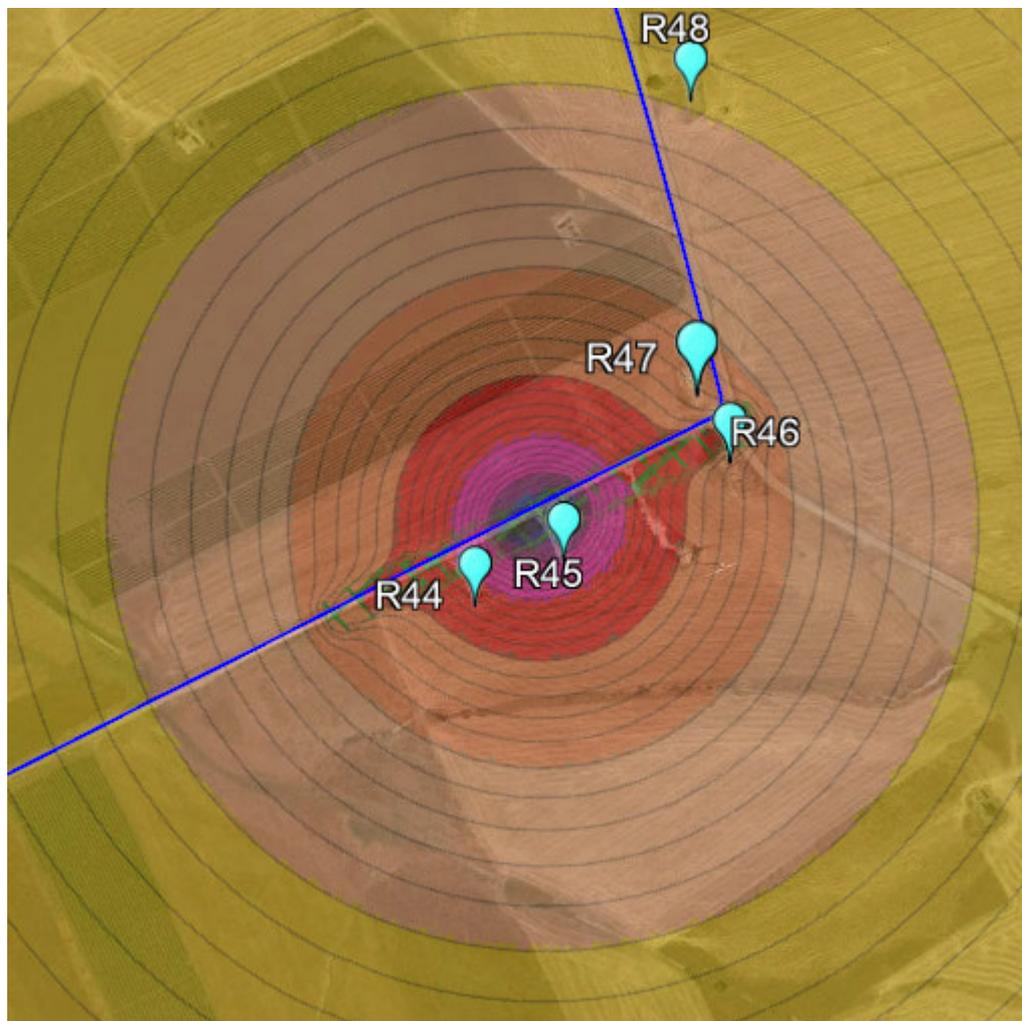


RECETTORE CONNESSIONE R45

Livello sorgente simulato sul recettore

65 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

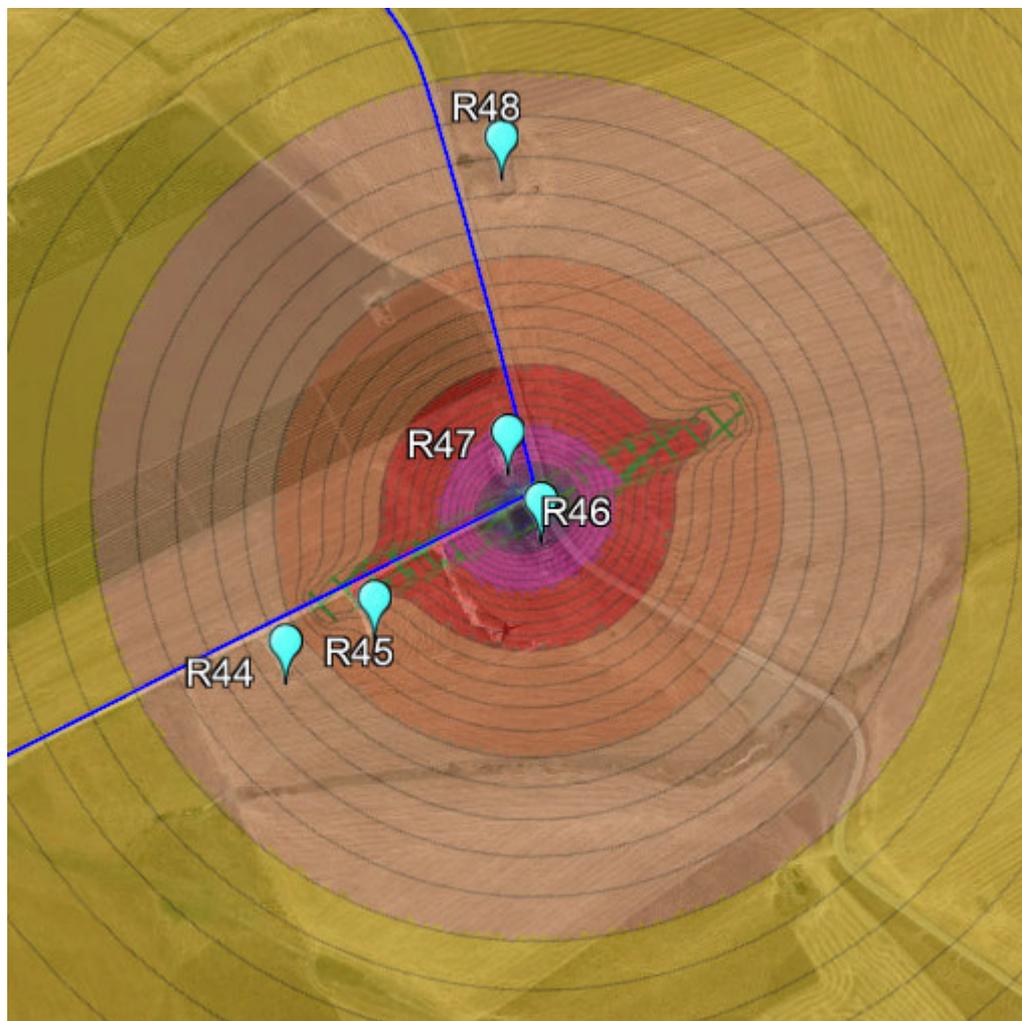


RECETTORE CONNESSIONE R46

Livello sorgente simulato sul recettore

70 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

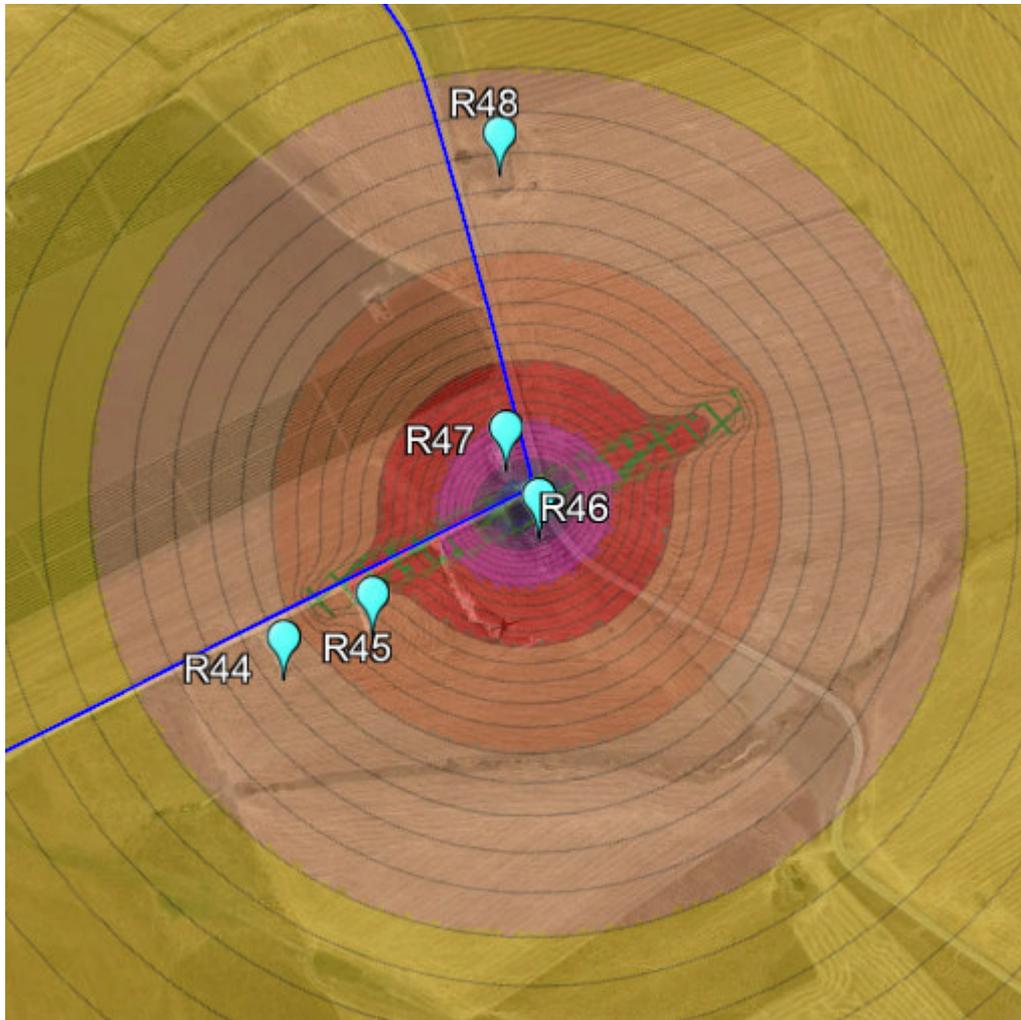


RECETTORE CONNESSIONE R47

Livello sorgente simulato sul recettore

70 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

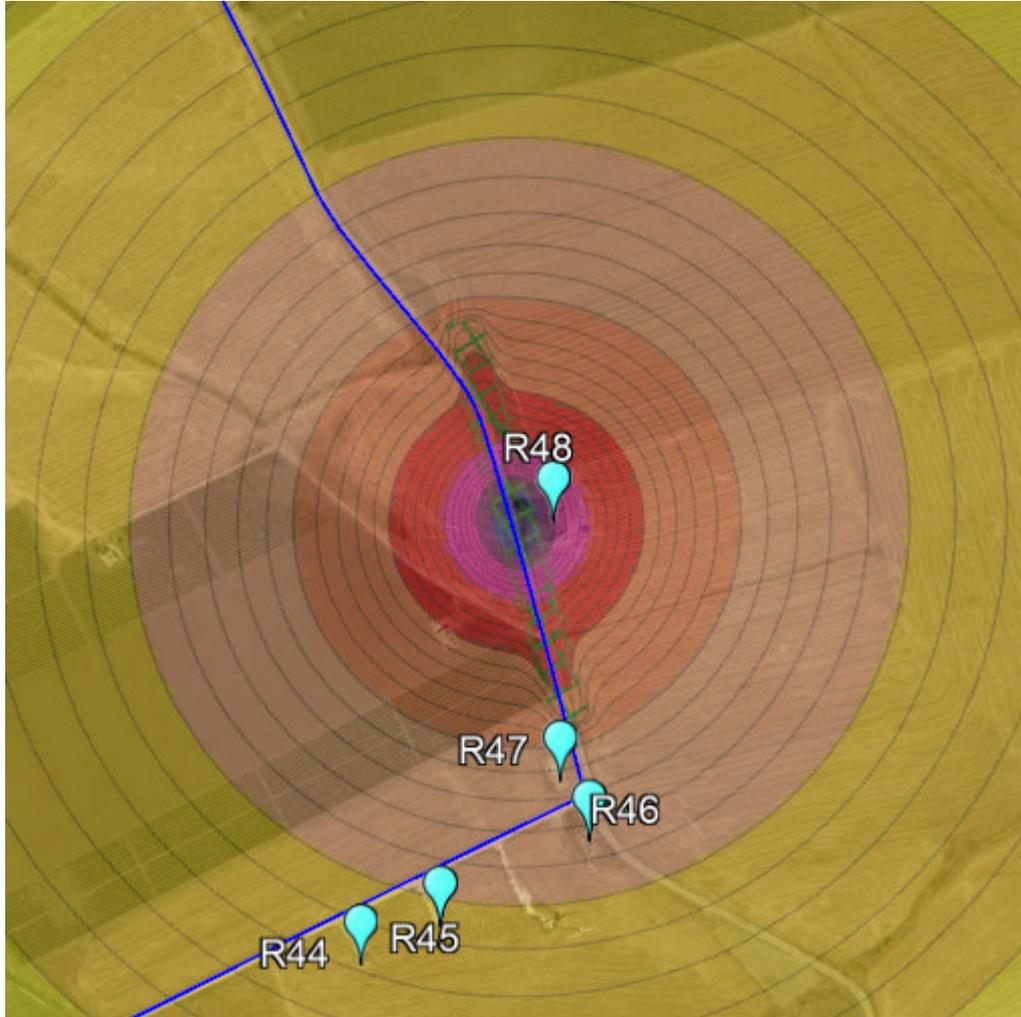


RECETTORE CONNESSIONE R48

Livello sorgente simulato sul recettore

70 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

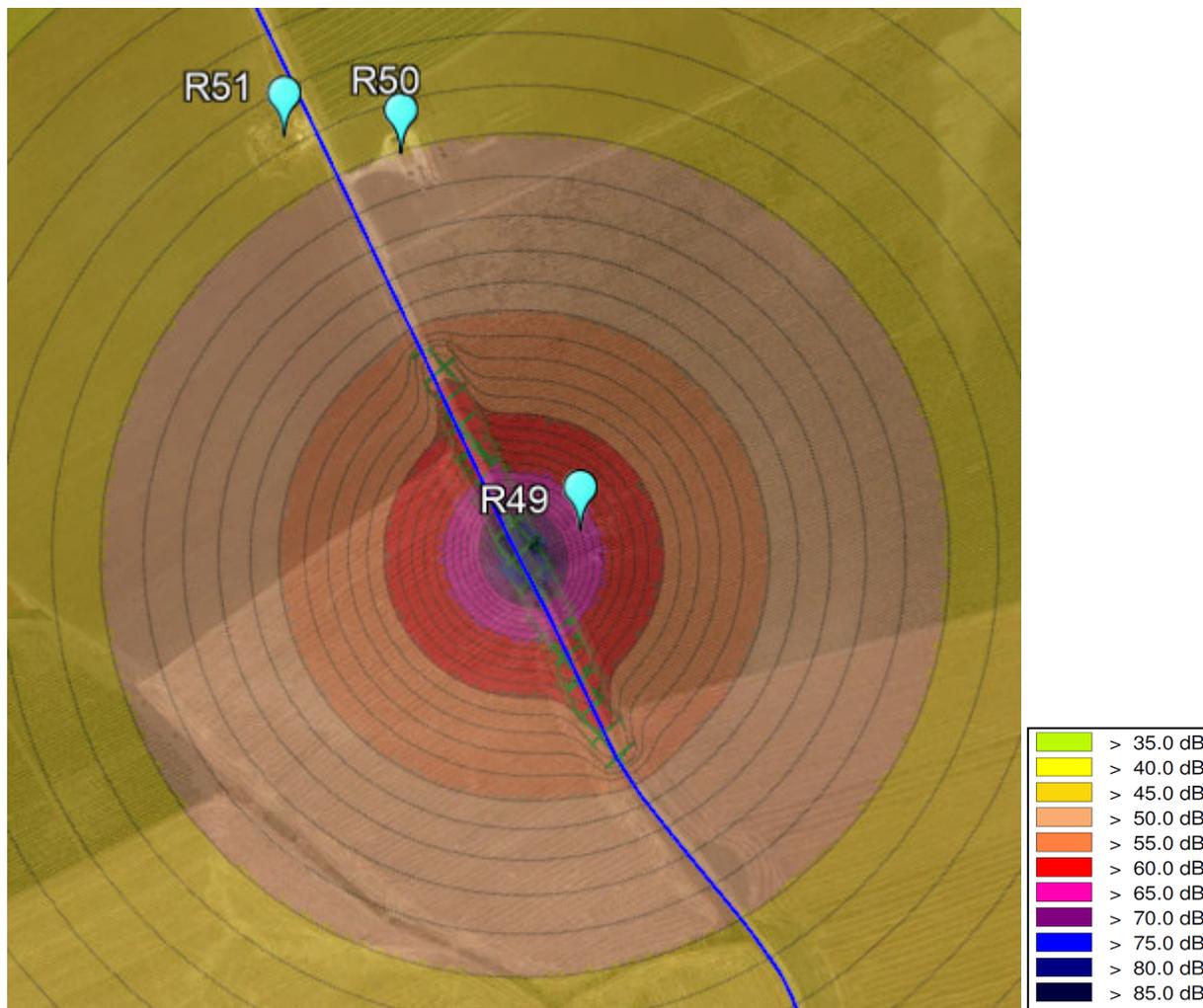


RECETTORE CONNESSIONE R49

Livello sorgente simulato sul recettore

65 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

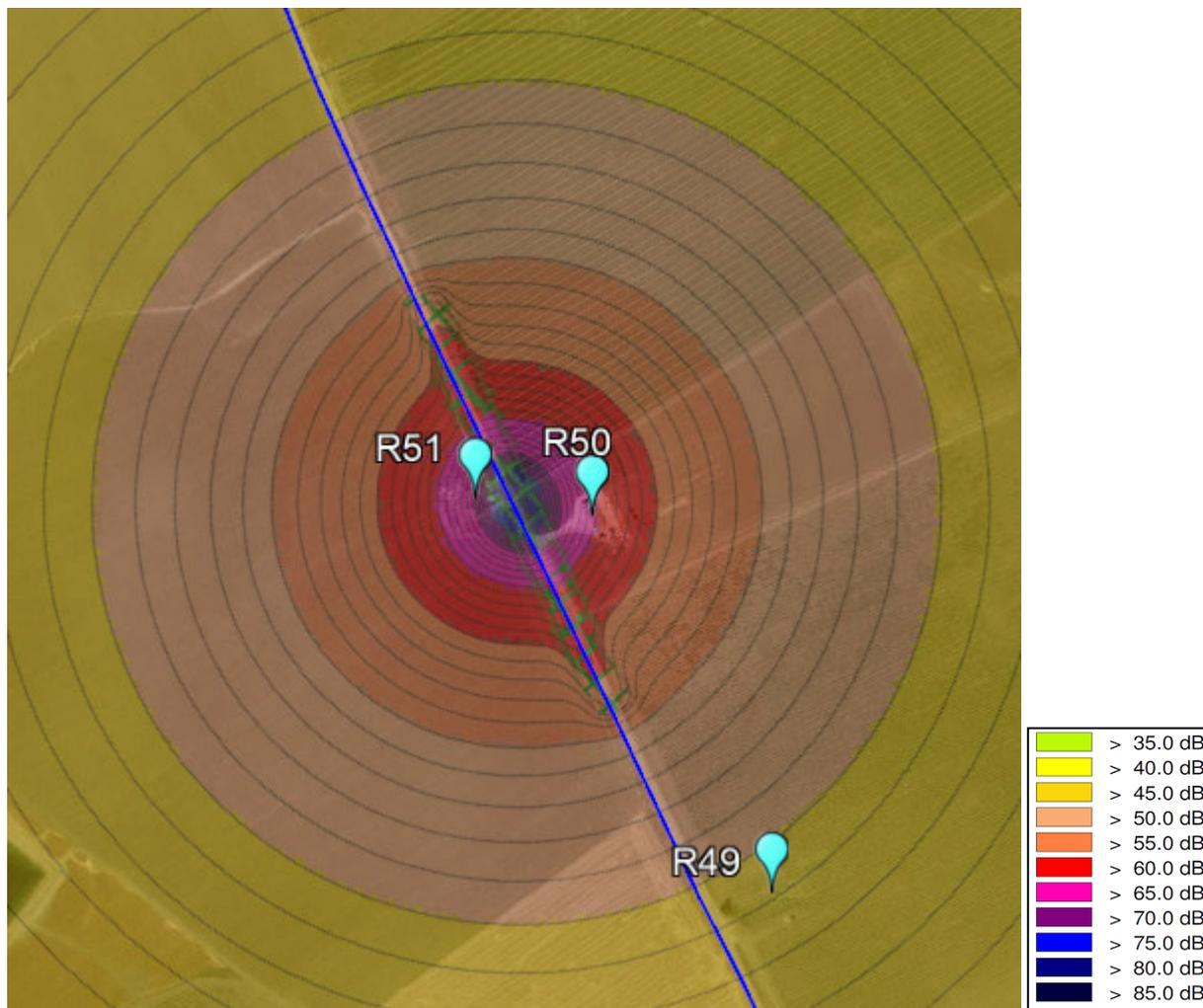


RECETTORE CONNESSIONE R50

Livello sorgente simulato sul recettore

65 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

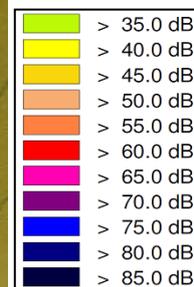
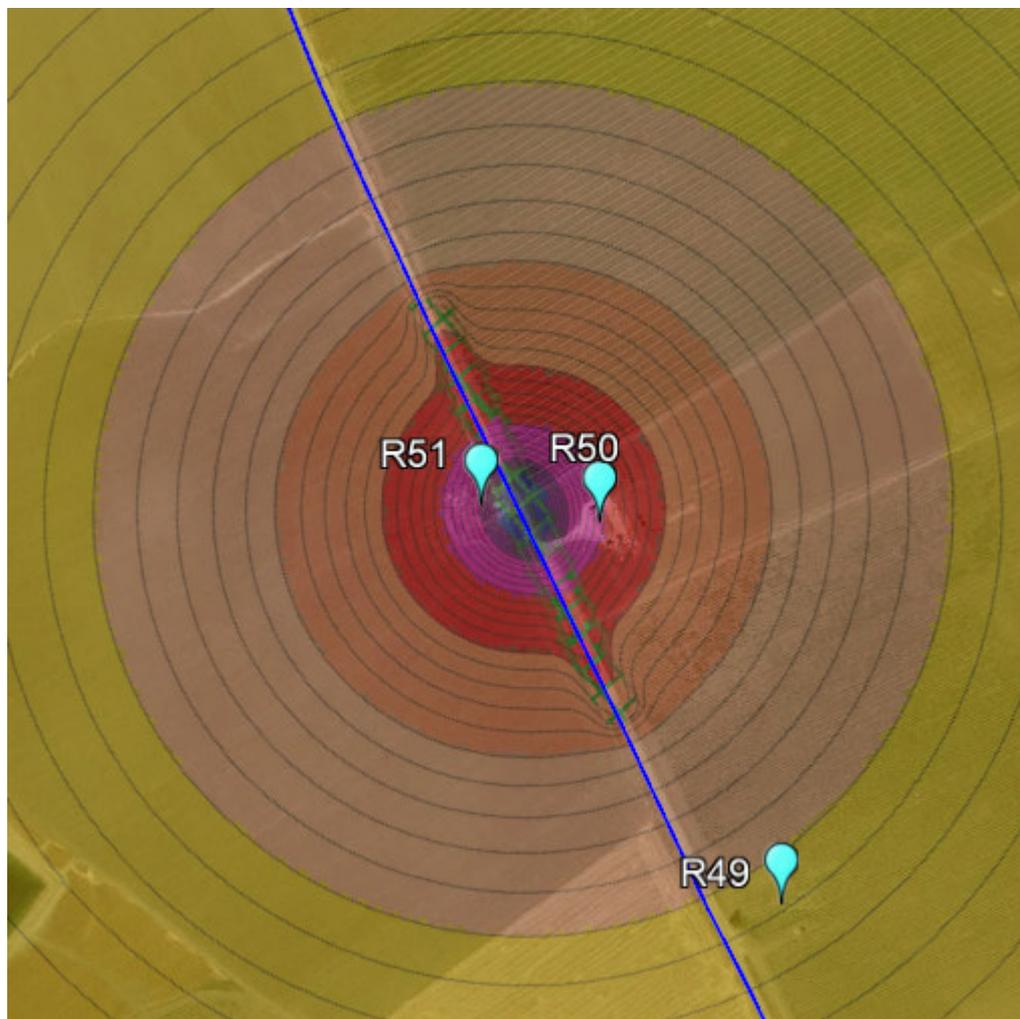


RECETTORE CONNESSIONE R51

Livello sorgente simulato sul recettore

70 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

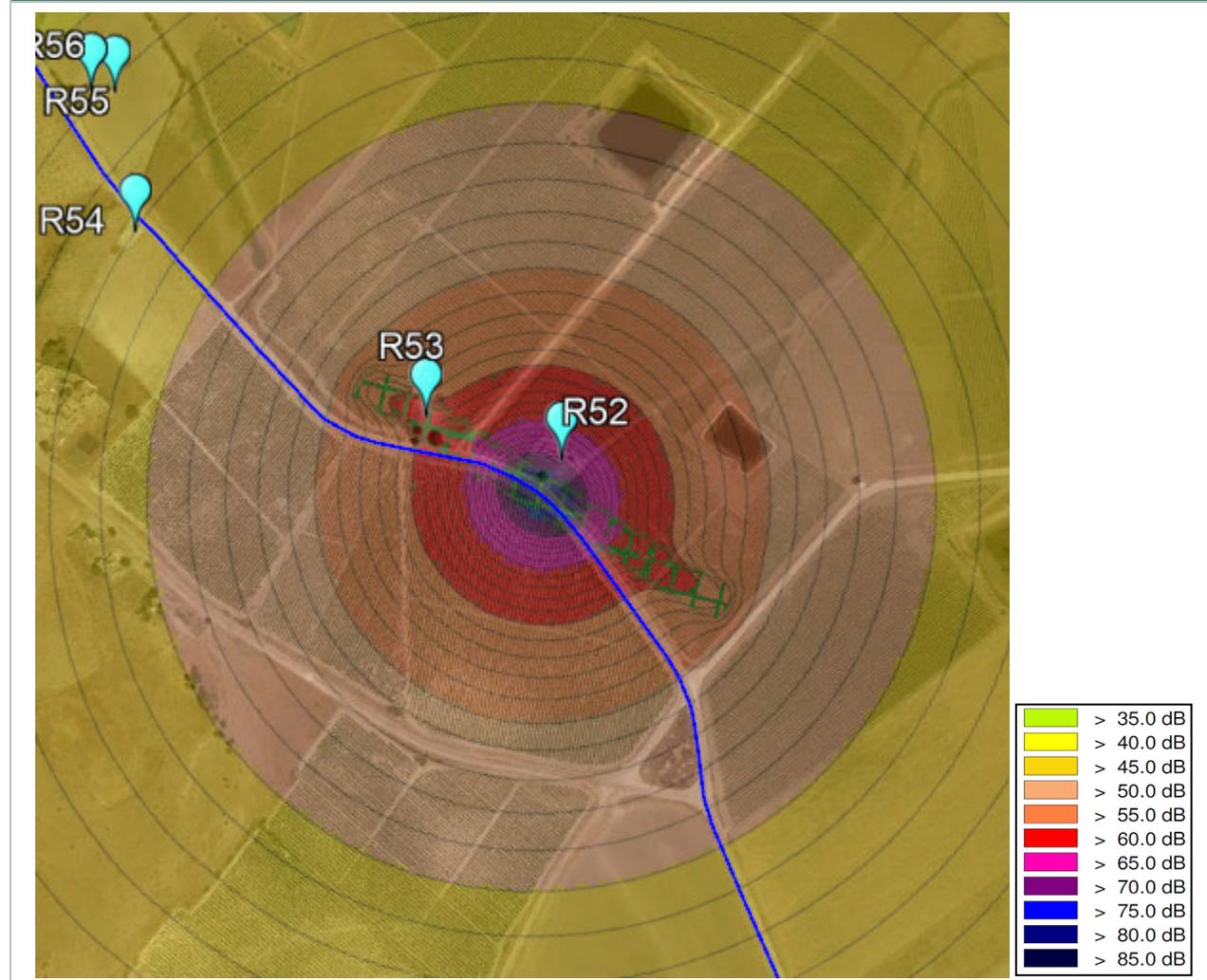


RECETTORE CONNESSIONE R52

Livello sorgente simulato sul recettore

70 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

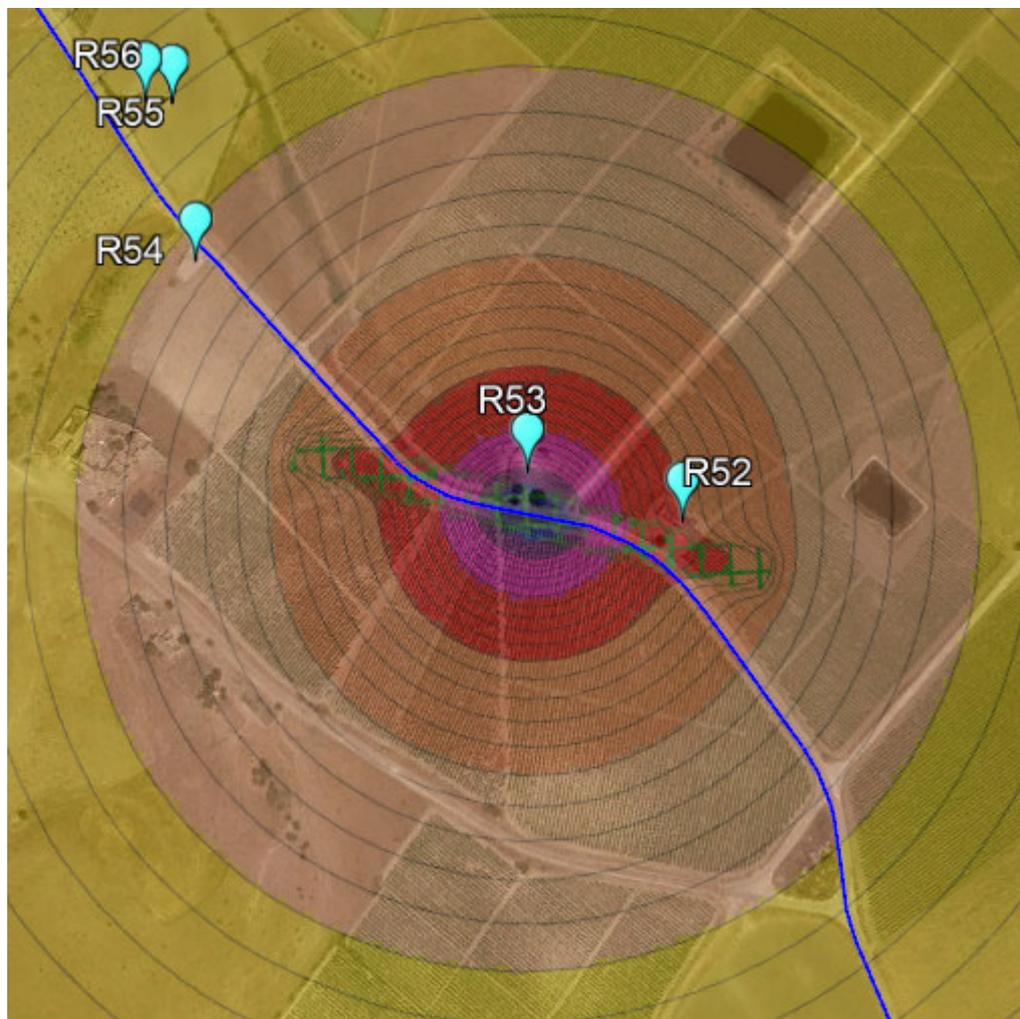


RECETTORE CONNESSIONE R53

Livello sorgente simulato sul recettore

70 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

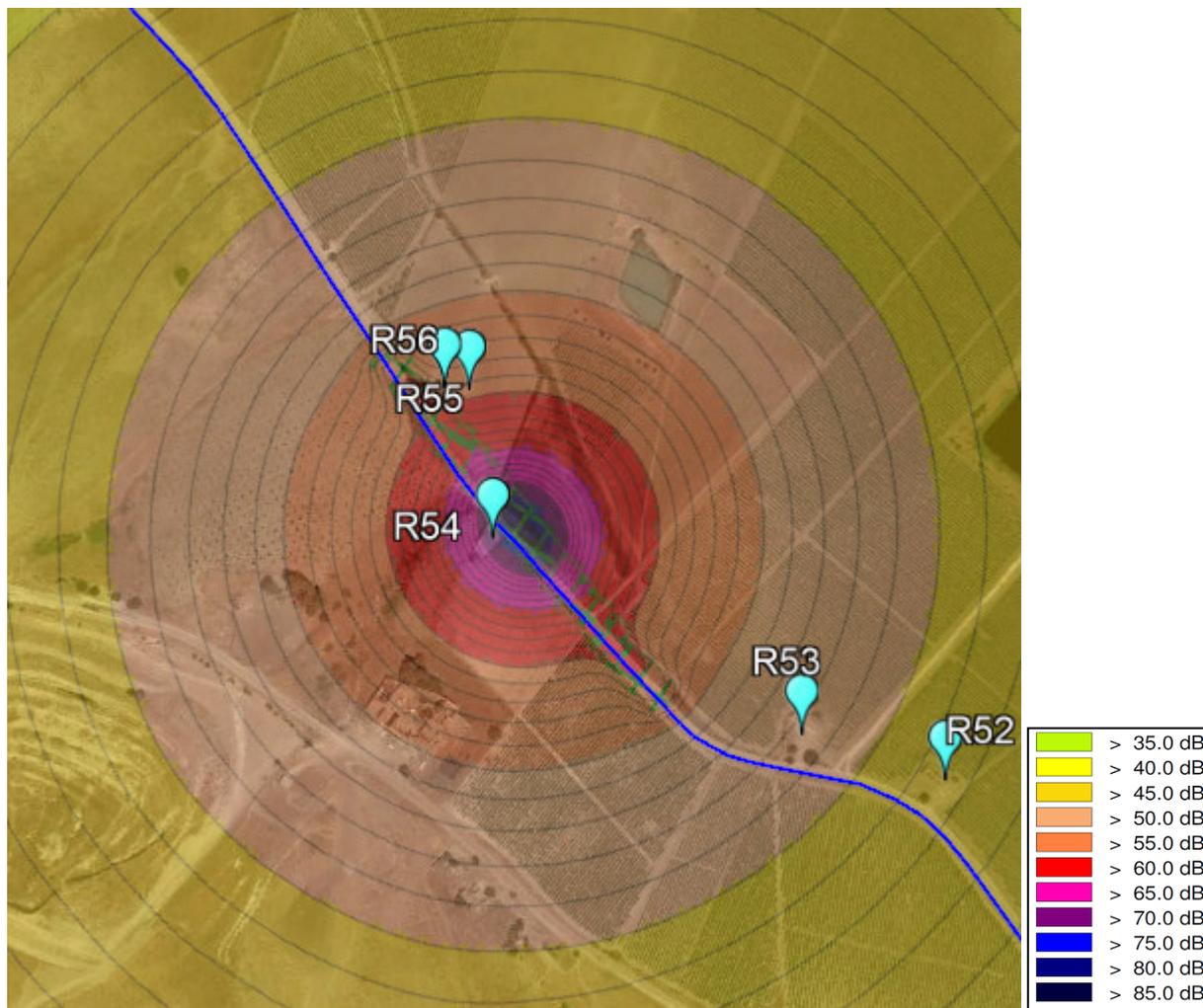


RECETTORE CONNESSIONE R54

Livello sorgente simulato sul recettore

70 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

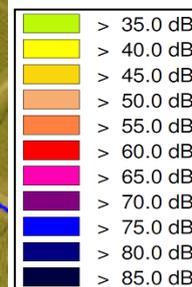
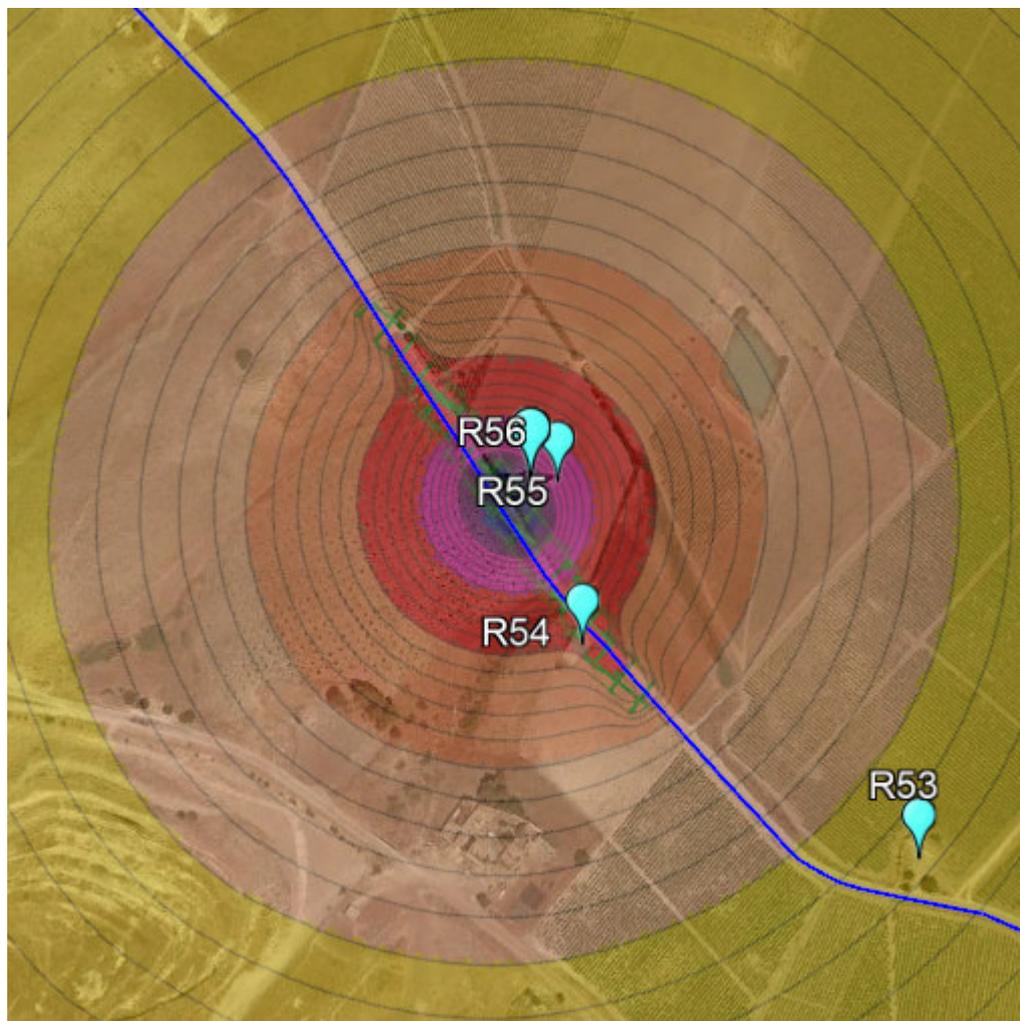


RECETTORE CONNESSIONE R55

Livello sorgente simulato sul recettore

65 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

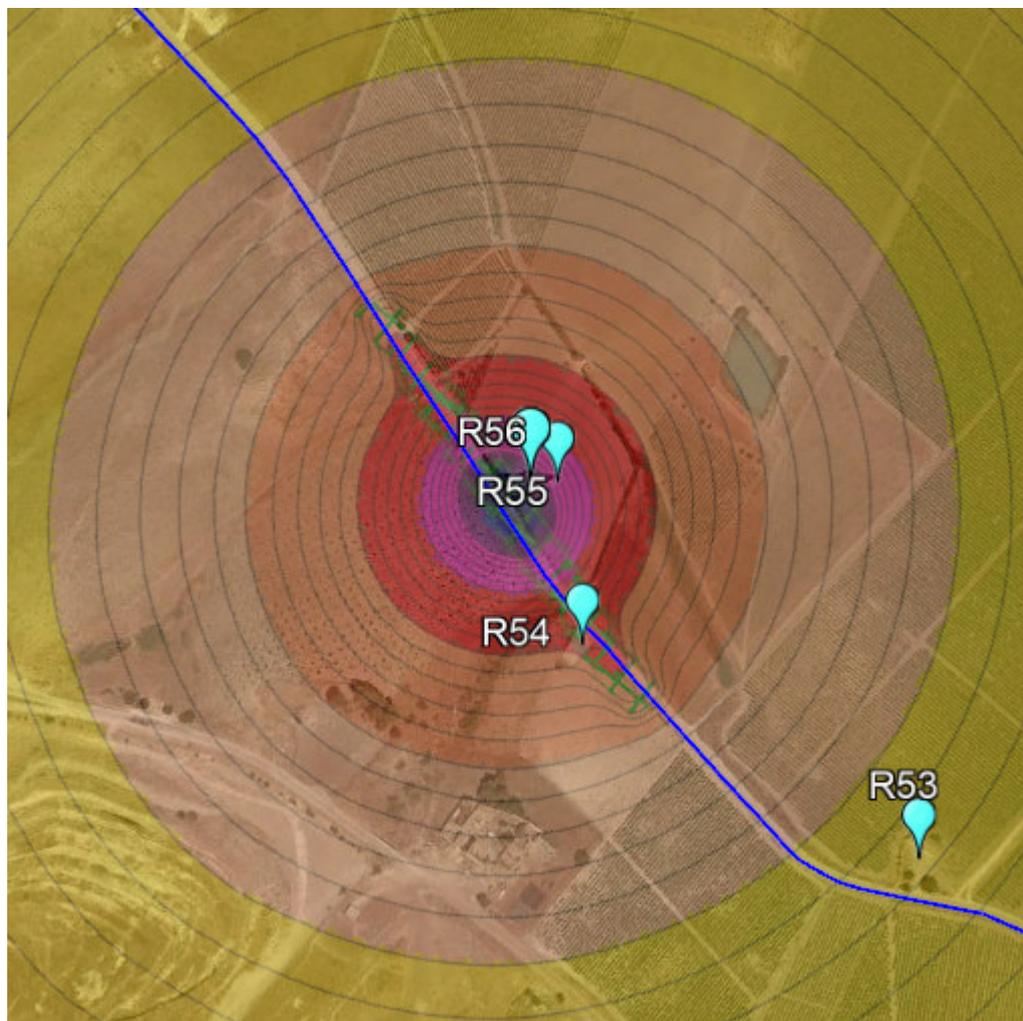


RECETTORE CONNESSIONE R56

Livello sorgente simulato sul recettore

70 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

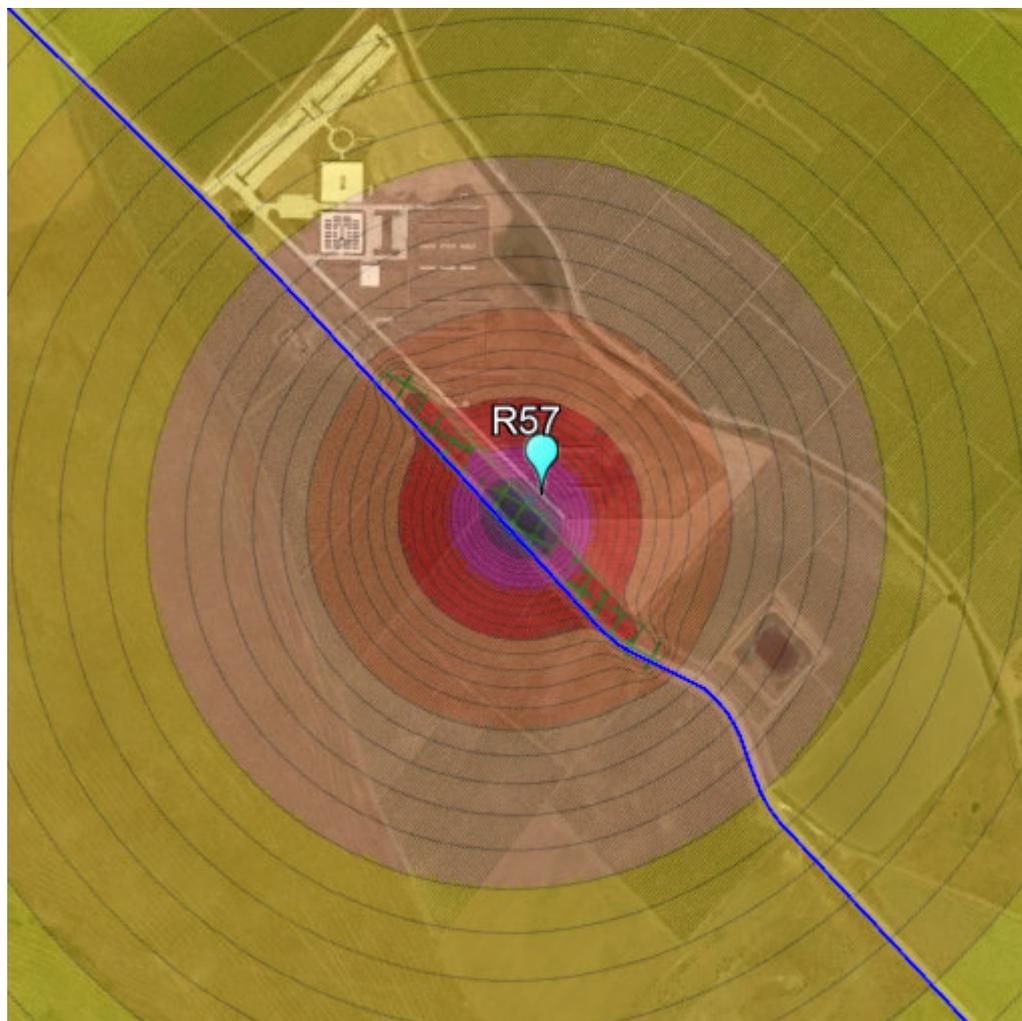


RECETTORE CONNESSIONE R57

Livello sorgente simulato sul recettore

70 dBA

Rappresentazione curve isodecibel



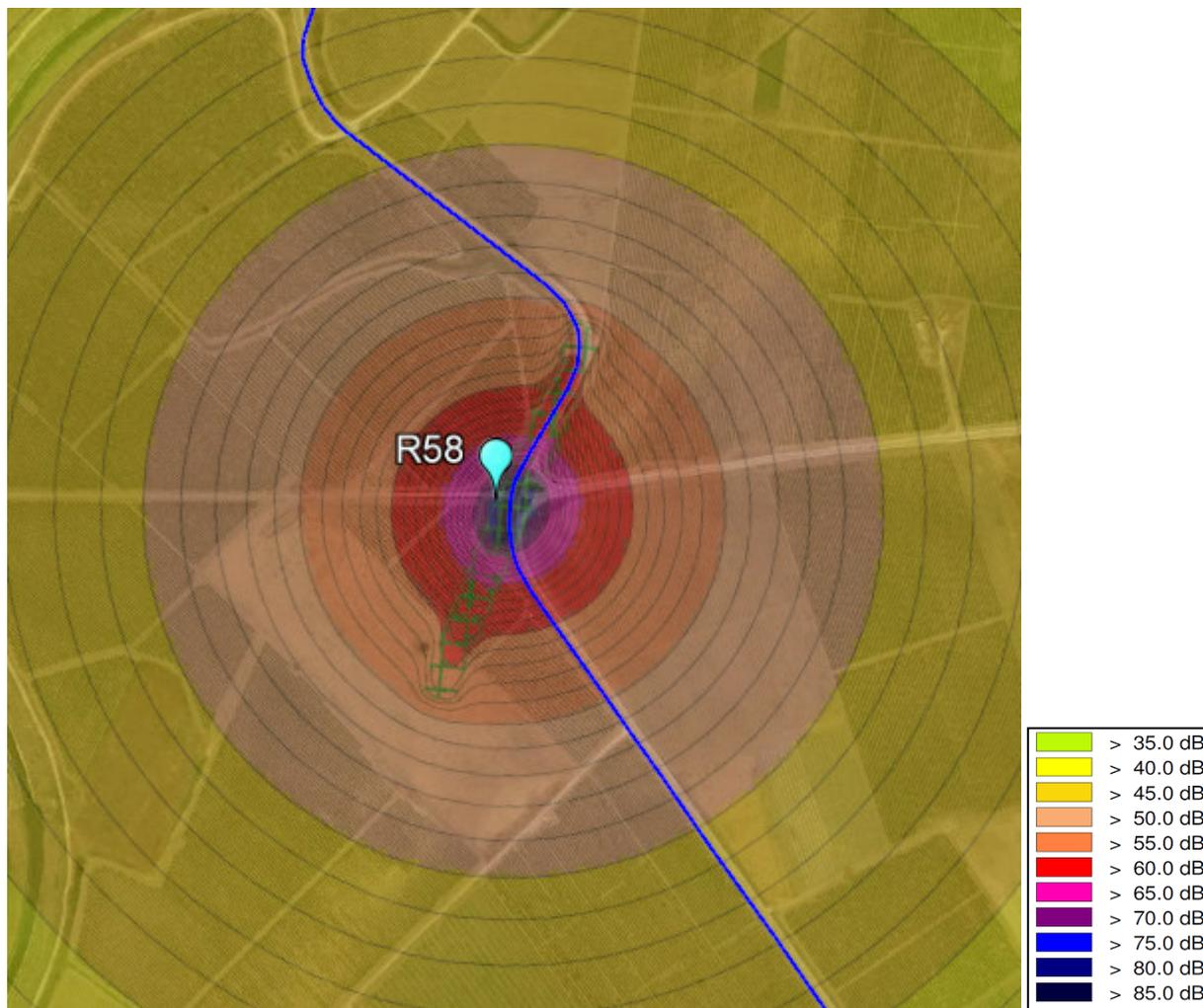
> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB
> 80.0 dB
> 85.0 dB

RECETTORE CONNESSIONE R58

Livello sorgente simulato sul recettore

70 dBA

Rappresentazione curve isodecibel

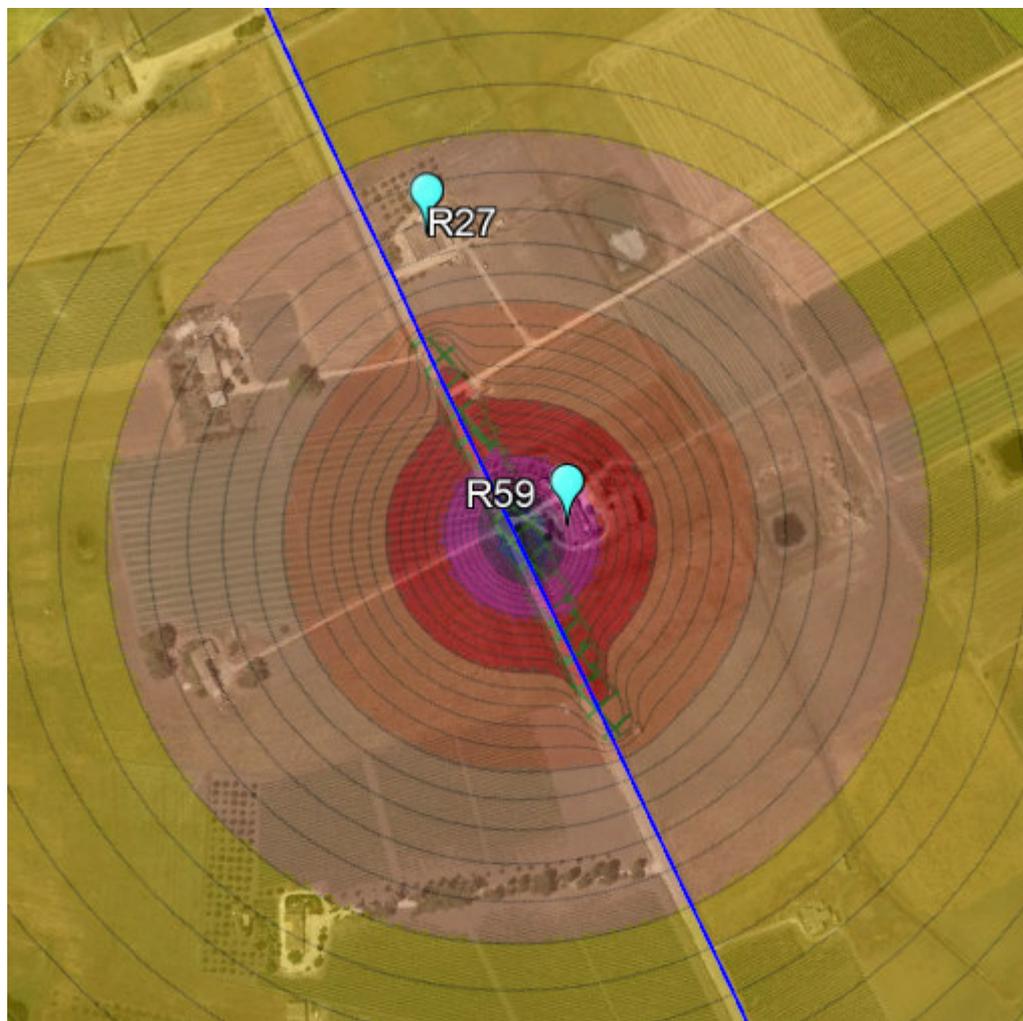


RECETTORE CONNESSIONE R59

Livello sorgente simulato sul recettore

70 dBA

Rappresentazione curve isodecibel



> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB
> 80.0 dB
> 85.0 dB