

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI FOGGIA

Comune:
Bovino -Deliceto - Castelluccio dei Sauri
Località "Monte Livagni"

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA E RELATIVE
OPERE DI CONNESSIONE - 10 AEROGENERATORI -**

Sezione:
INTEGRAZIONI RICHIESTE DAL "M.A.T.T.M."

Titolo elaborato:
IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE

N. Elaborato: **D.10**

Scala: -

Committente

WINDERG S.r.l.

Via Trento, 64
Vimercate (MB)
P.IVA 04702520968

Amministratore Delegato
Michele GIAMBELLI

Progettazione



sede legale e operativa
San Giorgio Del Sannio (BN) via de Gasperi 61
sede operativa
Lucera (FG) S.S.17 loc. Vaccarella snc c/o Villaggio Don Bosco
P.IVA 01465940623
Azienda con sistema gestione qualità Certificato N. 50 100 11873



Progettista

Dott. Ing. Massimo Lepore

Tecnico competente in Acustica Ambientale iscritto
nell'elenco nazionale ENTECA al n° 8866 riconosciuto con
DDR Campania n° 1396 del 19/12/2007, n° Rif. 653/07 ai
sensi della legge 447/92 e DPCM 31/3/98



Rev.	Data	Elaborazione	Approvazione	Emissione	DESCRIZIONE	
00	SETTEMBRE 2019	PI sigla	DF sigla	ML sigla	Prima emissione	
Nome File sorgente		GE.BOV01.PD.D.10.doc	Nome file stampa		GE.BOV01.PD.D.11.pdf	Formato di stampa A4



TENPROJECT

**IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE
IMPIANTO EOLICO BOVINO (FG)**

Codice
Data creazione
Data ultima modif.
Revisione
Pagina

GE.BOV01.PD.D10
04/09/2019
16/09/2019
04
2 di 76

INDICE

1. PREMESSA	5
2. RICONTRI ALLE RICHIESTE DI CUI AL PUNTO 10	5
2.1. CENSIMENTO RECETTORI	5
2.2. FASE DI CANTIERE	6
2.3. FASE DI ESERCIZIO	6
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
3.1. D.P.C.M. 1 MARZO 1991	7
3.2. LEGGE QUADRO 447/1995	8
3.3. D.P.C.M. 14/11/1997	9
3.4. LEGGE REGIONALE 12/02/2002	11
4. IL CASO STUDIO	12
4.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	13
4.2. INDIVIDUAZIONE E SCELTA DEI RECETTORI	13
4.3. AREE DI CANTIERE FISSE E MOBILI	15
4.4. MEZZI DI CANTIERE	18
5. METODOLOGIA	20
5.1. IMPOSTAZIONE DEL MODELLO PREVISIONALE DECIBEL	22

 TENPROJECT	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE IMPIANTO EOLICO BOVINO (FG)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D10 04/09/2019 16/09/2019 04 4 di 76
---	---	---	--

5.2. IMPOSTAZIONE DEL MODELLO PREVISIONALE SOUNDPLAN ESSENTIAL	22
6. RISULTATI	26
6.1. FASI DI LAVORAZIONE	28
6.2. STIMA PREVISIONALE AI RECETTORI	39
6.3. MAPPE ACUSTICHE	44
7. CONCLUSIONI	50
APPENDICE 1: GLOSSARIO	52
APPENDICE 2: SCHEDE TECNICHE DI EMISSIONE E DATA SHEET MACCHINE	56

 TENPROJECT	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE IMPIANTO EOLICO BOVINO (FG)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D10 04/09/2019 16/09/2019 04 5 di 76
---	---	---	--

1. PREMESSA

In data 12/08/2019 il “Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare” ha inviato alla società Winderg S.r.l richiesta di integrazione relativa al progetto di un impianto eolico previsto in località “Monte Livagni” del comune di Bovino e con opere di connessione da ubicare anche nei comuni di Castelluccio dei Sauri e Deliceto (nota m_ante.DVA.REGISTROUFFICIALE.I.0020405.02-08-2019).

Il punto 10 di tale richiesta relativo a Ambiente rumore così recita: “(...) Per il censimento dei ricettori, il Proponente deve estendere l’area di studio considerando tutti i ricettori presenti ed ubicati entro una distanza minima di 1000 metri da ciascun aerogeneratore. In relazione alla “Fase di cantiere” è opportuno che il Proponente completi gli elaborati inerenti l’impatto acustico con l’integrazione delle mappe acustiche in corso d’opera (rumorosità prodotta dai cantieri, fissi e/o mobili anche se temporanei – ubicazione dei cantieri e aeree d’occupazione). In relazione alla “Fase di esercizio” è opportuno che il Proponente completi gli elaborati con l’integrazione di mappe acustiche nonché i criteri con i quali tali dati di potenza sonora sono stati utilizzati ai fini della determinazione dei livelli acustici ai ricettori. In particolare, devono essere riportati i regimi di vento che sono stati considerati nel calcolo e secondo quali occorrenze all’interno del periodo di riferimento.

In riscontro a tale richiesta, il presente elaborato ha lo scopo di chiarire i criteri utilizzati per la stima previsionale in fase di esercizio e di valutare l’apporto acustico fornito ai recettori e all’ambiente circostante durante la fase di cantiere in merito alla futura installazione dell’impianto.

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto eolico denominato “Valle Verde” costituito da dieci aerogeneratori di cui sette della potenza di 3 MW e tre della potenza di 3,45 MW da installare nel comune di Bovino (FG) in località “Monte Livagni” e con opere di connessione ricadenti anche nei Comuni di Castelluccio dei Sauri (FG) e Deliceto (FG). Proponente dell’iniziativa è la società WINDERG Srl. Il collegamento dell’impianto alla rete elettrica di trasmissione nazionale avviene mediante un cavidotto interrato in media tensione che si collegherà ad una sottostazione di trasformazione e consegna 30/150 KV prevista in prossimità della stazione elettrica RTN “Deliceto” esistente. La produzione di energia elettrica attesa per l’impianto di progetto è pari a 95,329 GWh annui.

2. RISCONTRI ALLE RICHIESTE DI CUI AL PUNTO 10

2.1. Censimento recettori

In merito alla richiesta “(...) Per il censimento dei ricettori, il Proponente deve estendere l’area di studio considerando tutti i ricettori presenti ed ubicati entro una distanza minima di 1000 metri da ciascun aerogeneratore, si fa presente che, sebbene negli elaborati acustici sia citato un valore normativo minimo di 500 m dell’area di influenza degli aerogeneratori, negli elaborati di dettaglio già agli atti (GE.BOV01.PD.IR.SIA01;GE.BOV01.PD.IR.SIA02;GE.BOV01.PD.IR.SIA03; GE.BOV01.PD.IR.SIA04) per la effettiva individuazione dei recettori, è chiaramente illustrata e descritta la metodologia di censimento dei fabbricati che considera appunto il prescritto buffer dei 1000 m. Si riporta di seguito uno

 TENPROJECT	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE IMPIANTO EOLICO BOVINO (FG)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D10 04/09/2019 16/09/2019 04 6 di 76
---	---	---	--

stralcio della introduzione contenuta nella tavola: GE.BOV01.PD.IR.SIA01;

"I fabbricati rientranti nell'area di impianto sono stati censiti consultando le cartografie catastali, i CTR, le tavole IGM in scala 1:25.000, la tavola B2 del PTCP della Provincia di Foggia. Successivamente è stata condotta una campagna di rilevazioni in sito per la verifica delle reali condizioni dei fabbricati precedentemente individuati "su carta". Tale analisi è stata estesa ai potenziali recettori distanti fino a 1000 metri dall'aerogeneratori di progetto.

Da tale studio si è evinto che parte dei fabbricati individuati sono risultati ruderi, altri adibiti a ricovero di mezzi ed attrezzi agricoli oppure depositi (rif. documentazione fotografica dell'elaborato IR.SIA03). Ciò perché l'area di impianto è sede di attività rurale, caratterizzata solo da saltuaria presenza della popolazione. Esistono fabbricati adibiti ad uso abitativo (di colore magenta scuro nella planimetria) che sono sempre parte di complessi rustici in cui in taluni casi si opera anche attività di produzione agricola e/o di allevamento.

Per le modalità di analisi, di studio e di scelta di tali recettori, oltre al presente elaborato, si faccia riferimento agli elaborati:

- *Individuazione su planimetria catastale di tutti i fabbricati desunti da cartografie (IR.SIA02)*
- *Documentazione fotografica relativa ai fabbricati non considerati recettori ed esclusi dall'analisi dell'impatto acustico (IR.SIA03)*
- *Planimetria con l'individuazione delle curve isolivello cumulative estese ad un buffer di 3 km dall'impianto (IR.SIA04)".*

2.2. Fase di cantiere

In merito alla richiesta: *"In relazione alla "Fase di cantiere" è opportuno che il Proponente completi gli elaborati inerenti l'impatto acustico con l'integrazione delle mappe acustiche in corso d'opera (rumorosità prodotta dai cantieri, fissi e/o mobili anche se temporanei – ubicazione dei cantieri e aeree d'occupazione)"* lo scopo di tale elaborato è di rispondere ed approfondire tale aspetto in relazione ad un aggiornamento del database delle macchine operatrici disponibili e all' ipotesi di scenari di lavorazioni particolarmente onerosi. Lo scopo è di mettere in luce l'eventuale presenza di elementi critici attraverso la stima previsionale di impatto acustico generato dagli scenari ipotizzati che utilizzi modelli di simulazione fisico-matematici, in particolare, il software di simulazione SoundPlan 4.1. A valle dell'individuazione delle strutture considerate recettori sensibili e a fronte di considerazioni tecniche, esplicitate nei paragrafi seguenti, saranno proposti gli scenari di lavorazione più gravosi e le conseguenti mappature acustiche mediante rappresentazione delle curve isolivello.

2.3. Fase di esercizio

In merito alla richiesta: *"In relazione alla "Fase di esercizio" è opportuno che il Proponente completi gli elaborati con l'integrazione di mappe acustiche nonché i criteri con i quali tali dati di potenza sonora sono stati utilizzati ai fini della determinazione dei livelli acustici ai ricettori. In particolare, devono essere riportati i regimi di vento che sono stati considerati nel calcolo e secondo quali occorrenze all'interno del periodo di riferimento"* si fa presente che:

- nell'allegato 3 dell'elaborato GE.BOV01.PD.IA è presente (pag 83) la mappa delle curve isolivello nello scenario di massima emissione dell'impianto compreso dell'apporto cumulato degli impianti esistenti;
- nello stesso allegato 3 sono riportati i risultati di calcolo previsionale per regimi di vento dai 3 ai

 TENPROJECT	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE IMPIANTO EOLICO BOVINO (FG)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D10 04/09/2019 16/09/2019 04 7 di 76
---	---	---	--

10 m/s (altezza di riferimento 10 m s.l.t), peraltro già sintetizzati nel corpo della relazione al capitolo 8, ove è illustrata la metodologia di calcolo basata sulla ISO 9613-2 e su dati misurati in sito in diverse condizioni di ventosità;

- i dati di potenza sonora delle sorgenti (di progetto ed esistenti) sono dettagliati al paragrafo 5.3 per i diversi regimi di vento;
- in merito alle occorrenze dei regimi di vento si fa presente che per questa fase di stima previsionale, l'indagine fonometrica nel suo complesso è stata condotta con metodologia di rilievo a breve termine (o tecnica del campionamento) con misure eseguite in momenti idonei alla rappresentatività del fenomeno acustico in accordo al DM16/03/98, eseguite in fascia diurna ed in fascia notturna. In ottemperanza alle prescrizioni tecniche [UNI/TS 11143-7]; sono state eseguite in condizioni di vento comprese tra la velocità di cut-in degli aerogeneratori e la velocità del vento per la quale le turbine raggiungono il loro massimo di emissione acustica ($V_{cut-in} - V_{LW,max}$), ovvero tra i 3 e i 10 m/s. È stata eseguita una estrapolazione logaritmica delle misure reali eseguite nelle diverse condizioni al fine di stimare il rumore assoluto e differenziale per tutti i regimi di vento tra i 3 e i 10 m/s. La raccolta in frequenza delle occorrenze dei dati di velocità e rumore sono da riferirsi a studi condotti con misure in continuo durante i periodi di riferimento; tale tipo di approccio strumentale non è stato ritenuto compatibile con uno studio previsionale che coinvolge oltre 10 recettori. Le assunzioni alla base dei momenti di misura scelti, sulla base di una attenta valutazione durante il periodo di osservazione, garantisce risultati cautelativi rispetto a quanto rilevabile con misure in continuo.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per il caso studio analizzato, di seguito è riportato un elenco dei decreti legge ai quali si è fatto riferimento:

- **Leggi Nazionali:** “DPCM 01/03/1991”; “Legge Quadro 26/10/1995”; “DPCM 14711/1997”.
- **Leggi Regionali:** “Legge della Regione Puglia del 12/02/2002”.

3.1. D.P.C.M. 1 Marzo 1991

Il presente decreto è il primo atto legislativo nazionale, in attesa della successiva legge quadro, relativo all'inquinamento acustico negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno. Costituito da 6 articoli, esso detta apposite definizioni tecniche per l'applicazione del decreto stesso, stabilisce i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno e determina le modalità e la strumentazione da impiegare per la misura del rumore. Inoltre tale decreto opera una classificazione del territorio in 6 zone in base alla diversa destinazione d'uso e alla rumorosità intrinseca (tab. 2) e per ciascuna zona fissa i limiti massimi dei livelli sonori equivalenti (tab. 1). Tale classificazione deve essere adottata dai comuni per la redazione del piano di zonizzazione acustica. L'art. 6 del decreto fissa i limiti

 TENPROJECT	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE IMPIANTO EOLICO BOVINO (FG)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D10 04/09/2019 16/09/2019 04 8 di 76
---	---	---	--

di accettabilità (tab. 3) da rispettare in attesa della zonizzazione del territorio comunale.

Tabella 1: Limiti massimi dei livelli sonori equivalenti fissati in relazione alla diversa destinazione d'uso del territorio (DCPM 01/03/91)

Classi di destinazione d'uso del territorio	diurno (6:00-22:00)	notturno (22:00-6:00)
I. Aree particolarmente protette	50	40
II. Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	55	45
III. Aree di tipo misto	60	50
IV. Aree di intensa attività umana	65	55
V. Aree prevalentemente industriali	70	60
VI. Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 2: Classificazione del territorio in relazione alla sua diversa destinazione d'uso

Classe I. Aree particolarmente protette 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.
Classe II. Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali
Classe III. Aree di tipo misto 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
Classe IV. Aree di intensa attività umana Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali, 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
Classe V. Aree prevalentemente industriali Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Classe VI. Aree esclusivamente industriali Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Tabella 3: Limiti di accettabilità

Zonizzazione	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(*) Zone di cui all'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968.

3.2. Legge quadro 447/1995

La legge 447 del 26/10/95 "**Legge quadro sull'inquinamento acustico**" si compone di 17 articoli e stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico. Inoltre definisce e delinea le competenze sia degli enti pubblici che esplicano le azioni di regolamentazione, pianificazione e controllo, sia dei soggetti pubblici e dei soggetti privati che possono essere causa diretta o indiretta di inquinamento acustico.

Il carattere onnicomprensivo della legge è evidenziato dalla definizione stessa di "inquinamento

 TENPROJECT	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE IMPIANTO EOLICO BOVINO (FG)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D10 04/09/2019 16/09/2019 04 9 di 76
---	---	---	--

acustico” che amplia la definizione di rumore del DPCM 01/03/91 dilatando il settore di tutela. La legge dà anche la definizione di ambiente abitativo, limitandolo agli ambienti interni di un edificio destinati alla permanenza di persone, che di fatto è una definizione sovrapponibile con quella del DPCM 01/03/91. La legge individua anche una nuova figura professionale: il Tecnico Competente che ha il compito di svolgere le attività tecniche connesse alla misurazione dell'inquinamento acustico, alla verifica del rispetto o del superamento dei limiti e alla predisposizione degli interventi di riduzione dell'inquinamento acustico. La legge individua le competenze dello stato, delle regioni, delle province e le funzioni e i compiti dei comuni. Nell'impostazione della legge quadro si lega l'attenzione ai valori di rumore che segnalano la presenza di un potenziale rischio per la salute o per l'ambiente e ai valori di qualità da conseguire per realizzare gli obiettivi di tutela. Prima della legge quadro, il DPCM 01/03/91 fissava i soli limiti di immissione, assoluti e differenziali. La legge quadro, oltre ai limiti di immissione, introduce anche i limiti di emissione ed i valori di attenzione e di qualità.

Tabella 4: - Valori limite, di qualità e di attenzione introdotti dalla legge 447/95

Limite di emissione: valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente.
Limite di immissione: è suddiviso in assoluto e differenziale. Valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno .Superare i limiti comporta sanzioni amministrative
Valore di attenzione: rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente. Superare il valore di attenzione comporta piano di risanamento
Valore di qualità: obiettivo da conseguire nel breve, medio, lungo periodo. La classificazione in zone è fatta per l'applicazione dei valori di qualità.

Tali valori limite sono stabiliti dal successivo DPCM 14/11/97 e sono determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere.

3.3. D.P.C.M. 14/11/1997

Il DPCM 14/11/1997, entrato in vigore il 1° gennaio 1998, fissa i limiti di immissione ed emissione e i valori di attenzione (tab.7) e qualità introdotti dalla legge quadro 447/95 (tab.5).

Precisamente gli articoli a cui fare riferimento sono:

- art. 2 per i limiti di emissione;
- art. 3 per i limiti assoluti di immissione;
- art. 4 per i limiti differenziali di immissione;
- art. 6 per i valori di attenzione;
- art. 7 per i valori di qualità.

 TENPROJECT	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE IMPIANTO EOLICO BOVINO (FG)	Codice	GE.BOV01.PD.D10
		Data creazione	04/09/2019
		Data ultima modif.	16/09/2019
		Revisione	04
		Pagina	10 di 76

Tale decreto conferma l'impostazione del DPCM 01/03/91 che fissava limiti di immissione assoluti per l'ambiente esterno validi per tutte le tipologie di sorgenti e per ciascuna delle sei zone di destinazione d'uso (tab.5).

Tabella 5: valori limite del DPCM 14/11/97 - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Emissione		Immissione		Qualità	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45	35	50	40	47	37
II aree prevalentemente residenziali	50	40	55	45	52	42
III aree di tipo misto	55	45	60	50	57	47
IV aree ad intensa attività umana	60	50	65	55	62	52
V aree prevalentemente industriali	65	55	70	60	67	57
VI aree esclusivamente industriali	65	65	70	70	70	70

- **Valori limite di emissione:** il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- **Valore limite di immissione:** il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei recettori;
- **Valori di qualità:** i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge.

Tabella 6: Limiti di accettabilità provvisori di cui all'art. 6 del DPCM 1/3/91 (LeqA in dB(A))

Zonizzazione	Limite diurno	Limite notturno
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (DM 1444/68) ¹	65	55
Zona B (DM 1444/68) ¹	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

I valori limiti di emissione e immissione e i valori di attenzione e qualità sono fissati come livello equivalente L_{Aeq} in dB(A), livello energetico medio secondo la curva di ponderazione A (che simula la sensibilità dell'orecchio umano).

I limiti differenziali di immissione coincidono con quelli già fissati dal DPCM 01/03/91 e, precisamente, all'interno degli ambienti abitativi, l'incremento al rumore residuo apportato da una sorgente specifica non può superare il limite di 5dB in periodo diurno e di 3 dB in periodo notturno.

Le disposizioni non si applicano se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) diurno e

¹ Zone di cui all'art. 2 del DM 2 aprile 1968 - Zone territoriali omogenee. Sono considerate zone territoriali omogenee, ai sensi e per gli effetti dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765:

- le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestano carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;
- le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A): si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad 1,5 mc/mq.

 TENPROJECT	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE IMPIANTO EOLICO BOVINO (FG)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D10 04/09/2019 16/09/2019 04 11 di 76
---	---	---	---

40 dB(A) notturno oppure, nel caso di finestre chiuse, rispettivamente 35 dB(A) e 25 dB(A). Le due condizioni devono essere entrambe rispettate.

Con l'esclusione delle infrastrutture dei trasporti, i limiti di emissione per le singole sorgenti sonore, definiti e suddivisi nelle sei classi di destinazione d'uso del territorio, sono numericamente posti ad un valore di 5 dB inferiore al limite assoluto di immissione per la stessa classe.

I valori di qualità, anch'essi diversificati per le classi di destinazione d'uso del territorio, sono numericamente posti ad un valore minore di 3 dB rispetto al limite assoluto di immissione per la stessa classe.

I valori di attenzione, diversificati per le classi di destinazione d'uso del territorio, corrispondono ai valori limite di immissione se relativi ai tempi di riferimento e agli stessi valori aumentati di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per il periodo notturno se riferiti al tempo di un'ora.

Il limite assoluto di immissione, il valore di attenzione e il valore di qualità vengono determinati come somma del rumore prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo (il decreto lo chiama rumore ambientale).

Il limite assoluto di emissione è il massimo rumore che può essere emesso da una sorgente specifica e va misurato e verificato in corrispondenza di spazi utilizzati da persone e comunità.

Il limite differenziale di immissione invece utilizza ancora un L_{Aeq} valutato su un tempo di misura rappresentativo del fenomeno sonoro della specifica sorgente che si vuol valutare.

L'art.8 stabilisce che, in attesa che i comuni provvedano alla suddivisione del territorio comunale nelle sei classi in base alla destinazione d'uso (tab.2), si applicano i valori limiti di cui all'art.6 del DPCM 01/03/91 (tab.3).

3.4. Legge regionale 12/02/2002

Dal punto di vista normativo l'attività di cantiere per la realizzazione delle opere oggetto di questo studio può essere inquadrata ed assimilata come attività rumorosa temporanea. La Legge Regionale n. 3/2002 stabilisce, al comma 3 dell'art. 17, che le emissioni sonore, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [L_{Aeq}] misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono superare i 70 dB(A).

L'art. 6, comma 1, lettera h) della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, così come la Legge Regionale n. 3 del 12 febbraio 2002 individuano quale competenza dei comuni l'autorizzazione, anche in deroga ai valori limite d'immissione, per lo svolgimento di attività temporanee, nel rispetto delle prescrizioni indicate dal comune stesso.

Nella presente analisi del rumore in fase di cantiere, che risulta attivo solamente durante le normali ore lavorative diurne, si sono considerate le condizioni maggiormente critiche relative alla fase di costruzione delle opere civili ed alla fase di montaggio e realizzazione delle aree attrezzate previste dal progetto.

 TENPROJECT	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE IMPIANTO EOLICO BOVINO (FG)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D10 04/09/2019 16/09/2019 04 12 di 76
---	---	---	---

4. IL CASO STUDIO

Il seguente studio tratta le problematiche legate alla propagazione del rumore in ambiente esterno e che incide su precisi ricettori e sull'ambiente circostante generato dai mezzi e dalle apparecchiature che rientrano nell'attività di cantiere relativa alla futura realizzazione di un nuovo impianto eolico che prevede l'installazione di 10 aerogeneratori modello Vestas V136 con altezza mozzo 112 m s.l.t di cui 7 con potenza elettrica nominale pari a 3,0 MW e 3 aerogeneratori con potenza pari a 3,45 MW per una potenza complessiva pari a 31,35 MW, in agro del territorio comunale di Bovino (FG) in località "Monte Livagni". I comuni coinvolti, alla data odierna, non risultano essere dotati di piani di zonizzazione acustica per il proprio territorio e pertanto, in attesa che venga redatto il suddetto studio, si applicano i limiti provvisori (articolo 6, comma 1, del **DPCM 1/03/91**) indicati nella tabella 1, **precisamente quelli relativi a tutto il territorio nazionale (70 dB(A) diurni, 60 dB(A) notturni)**.

L'obiettivo finale è la verifica del rispetto della normativa vigente con specifico riferimento ai valori limite assoluti di immissione: come anticipato, come limiti d'immissione sono stati considerati i valori di 70 dB(A) in condizioni diurne e di 60 dB(A) in condizioni notturne. La verifica del rispetto di tali limiti viene effettuata grazie ad uno specifico software previsionale in dotazione alla Ten Project (SoundPLAN) che rappresenta il riferimento per gli operatori del settore e che consente di calcolare il contributo sonoro delle sorgenti rispetto a specifici ricettori in un qualunque spazio areale definito, modellando e verificando la propagazione del suono in funzione delle caratteristiche morfologiche, dimensionali e geometriche delle aree in esame. È chiaro che la verifica del rispetto dei limiti di legge (e del PZA ove presente) presso i ricettori più prossimi e potenzialmente più esposti alle sorgenti emmissive, il rispetto dei suddetti limiti, sia valido anche per tutte le strutture poste a distanze superiori. In merito ai limiti al differenziale, nello specifico caso in oggetto, relativo alla sola ed esclusiva fase di cantiere per la realizzazione dell'impianto eolico, la verifica di suddetti limiti non è prevista poiché, in virtù di quanto riportato all'art. 17, commi 3 e 4 della L.R. n.3 del 12/02/2002, trattandosi di attività temporanea relativa a cantiere edile, risulta che:

"le emissioni sonore sono consentite negli intervalli orari 7.00 - 12.00 e 15.00 - 19.00, fatta salva la conformità dei macchinari utilizzati a quanto previsto dalla normativa della Unione europea e il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo, salvo deroghe autorizzate dal Comune"; e "le emissioni sonore, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [Leq(A)] misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono inoltre superare i 70 dB (A) negli intervalli orari di cui sopra. Il Comune interessato può concedere deroghe su richiesta scritta e motivata, prescrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo sentita la AUSL competente". Come risulta pertanto evidente, le indicazioni e le verifiche del rispetto dei limiti acustici per attività in ambiente aperto a carattere temporaneo e relativo a cantieri edili, fanno esclusivo riferimento alle immissioni assolute, mentre non vi è riferimento alcuno per la verifica del rispetto dei limiti al differenziale (in ogni caso valido solo per il periodo di riferimento diurno con limiti di 5 dB(A) concentrati esclusivamente durante le attività lavorative) e che per tale motivo non verrà trattato in tale elaborato.

4.1. Inquadramento territoriale

L'intervento oggetto di studio si colloca nei Comuni di Bovino (FG), Castelluccio Dei Sauri (FG) e di Deliceto (FG), più precisamente il sito di progetto ricade in area individuabile a circa 9 km a Nord Est del centro urbano di Bovino, a circa 4,3 km a Sud Ovest del centro urbano di Castelluccio Dei Sauri e a circa 8 km a Nord Est del centro urbano del comune di Deliceto.

Si riporta di seguito l'inquadramento territoriale su planimetria satellitare estratta da Google Earth.

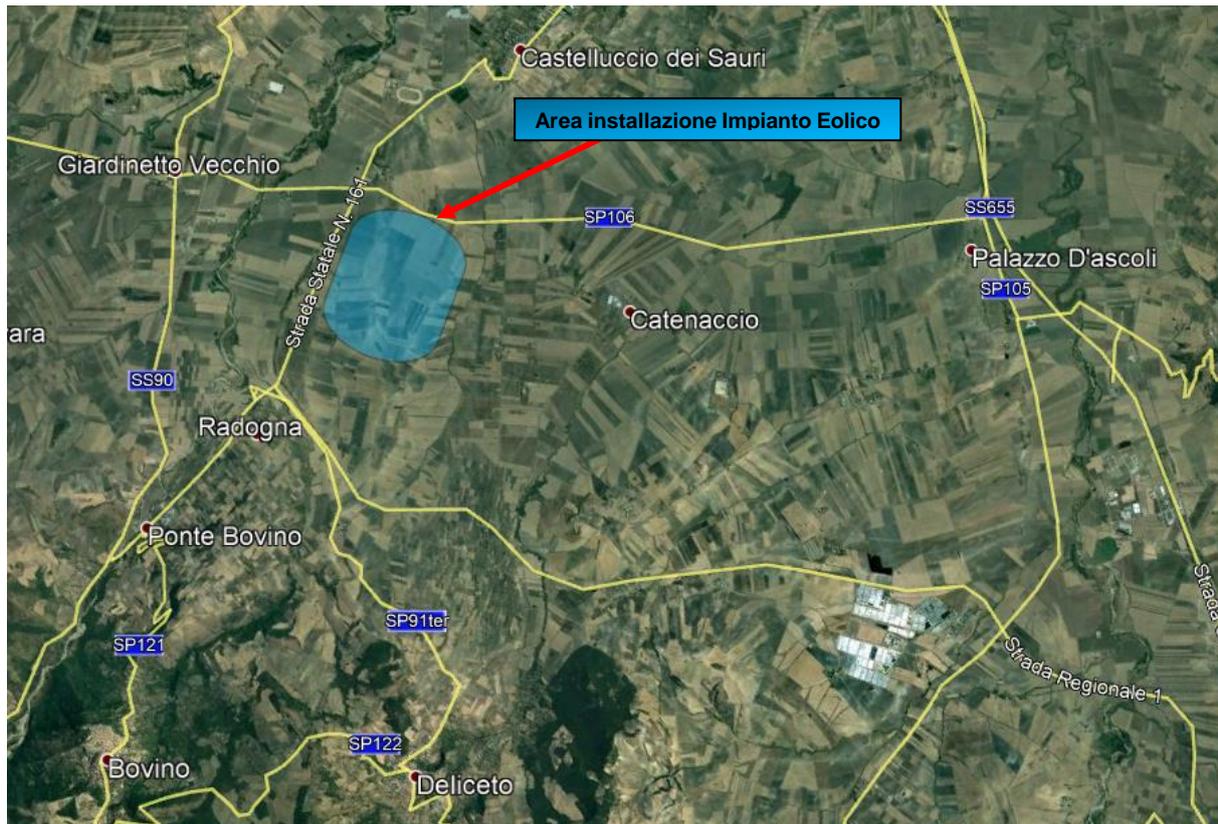


Figura 1: inquadramento territoriale dell'area di progetto su ortofoto piana estratta da Google Earth.

4.2. Individuazione e scelta dei recettori

Ai fini della previsione degli impatti indotti dall'impianto di progetto ed in particolare dell'impatto acustico, sono stati individuati i "ricettori sensibili", facendo riferimento al **DPCM 14/11/97** e alla **Legge Quadro n.447/95**, che stabiliscono che la verifica dei limiti di immissione acustica va effettuata in corrispondenza degli ambienti abitativi, definiti come:

"ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.Lgs. 15 agosto 1991, n. 277 (2), salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive".

Negli elaborati di dettaglio già agli atti GE.BOV01.PD.IR.SIA01; GE.BOV01.PD.IR.SIA02;

GE.BOV01.PD.IR.SIA03; GE.BOV01.PD.IR.SIA04 è chiaramente illustrata e descritta la metodologia di individuazione dei ricettori considerati nel prescritto buffer dei 1000 m.

In prossimità dell'area di cantiere, sono stati individuate 15 strutture aventi caratteristiche di abitabilità e/o catastalmente identificate in categoria A e pertanto, sebbene a distanze ragguardevoli dalle sorgenti emmissive, risultano essere le uniche strutture potenzialmente esposte alle emissioni acustiche derivanti dal funzionamento dei macchinari e dei mezzi di movimentazione che operano durante la fase di cantiere.

Tabella 7: Recettoti individuati

ID RECETTORE	WGS 84 33T Est [m]	WGS 84 33T Nord [m]	Quota [m]
R01	536783	4572170	213
R02	537062	4572068	226
R03	535161	4571396	232
R04	537625	4571429	230
R05	538118	4570272	216
R06	537604	4569760	227
R07	535410	4568990	300
R08	536668	4568721	257
R09	536996	4568731	253
R10	537132	4568755	251
R11	537864	4570025	220
R12	537429	4569463	236
R13	537427	4569222	240
R14	536811	4568994	250
R15	535160	4568556	302

E' in ogni caso importate sottolineare che sono stati considerati diversi scenari in fase di simulazione, in particolare quelli più gravosi che potessero avere un maggior apporto acustico sui recettori individuati. La tabella a seguire mostra la distanza intercorrente tra ciascuna turbina di progetto ed i recettori sensibili considerati. In figura 3 è identificata la posizione su stralcio di foto satellitare piana estratta da Google Earth insieme ad una rappresentazione schematica delle posizioni degli aerogeneratori in relazione ai recettori individuati di progetto e la prevista viabilità interna di cantiere (ivi compresi i raccordi alla viabilità esterna).

Tabella 8: Matrice delle distanze WTG/Recettori e coordinate dei recettori e delle turbine di progetto nel sistema UTM WGS 84 fuso 33. In rosso sono riportate le distanze dei recettori rispetto alla più vicina delle turbine di progetto.

		COORDINATE E MATRICE DISTANZE WTG / RECETTORI [m]									
Aerogeneratore		A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10
Recettore	Coordinate UTM WGS 84	534922	535157	535579	535848	536081	536373	536701	536933	537315	537632
		4569517	4569832	4570117	4570527	4570846	4571169	4571516	4569844	4570077	4570310
R01	536783 4572170	3241	2848	2380	1890	1499	1082	659	2331	2160	2045
R02	537062 4572068	3330	2937	2451	1962	1567	1133	660	2228	2007	1848
R03	535161 4571396	1894	1564	1346	1108	1072	1233	1545	2356	2526	2699
R04	537625 4571429	3311	2940	2431	1993	1650	1279	928	1729	1387	1119
R05	538118 4570272	3284	2994	2544	2284	2116	1962	1886	1260	826	487
R06	537604 4569760	2693	2448	2056	1916	1871	1871	1975	676	429	551
R07	535410 4568990	718	879	1140	1598	1974	2382	2837	1746	2193	2585
R08	536668 4568721	1919	1875	1771	1983	2205	2466	2795	1154	1502	1859
R09	536996 4568731	2218	2143	1982	2132	2304	2516	2801	1115	1383	1702
R10	537132 4568755	2338	2250	2066	2188	2340	2531	2794	1107	1335	1633
R11	537864 4570025	2986	2714	2287	2078	1963	1879	1891	948	551	367
R12	537429 4569463	2508	2302	1962	1906	1931	2006	2178	625	624	871
R13	537427 4569222	2522	2351	2053	2048	2109	2214	2406	794	862	1107
R14	536811 4568994	1960	1854	1667	1810	1991	2219	2524	859	1195	1551
R15	535160 4568556	990	1276	1616	2088	2468	2881	3337	2191	2638	3031

4.3. Aree di cantiere fisse e mobili

In riferimento all'elaborato GE.BOV01.PD.3.1.1, che descrive gli interventi a farsi nella fase di cantiere, è riportata nel paragrafo successivo un'immagine ortofotografica con la rappresentazione della viabilità di cantiere e dei principali interventi che interessano la stessa, sono anche indicate le piazzole degli aerogeneratori, le aree di stoccaggio e le aree di montaggio gru.

LAYOUT DI IMPIANTO CON VIABILITÀ DI CANTIERE ED AREE DI LAVORO

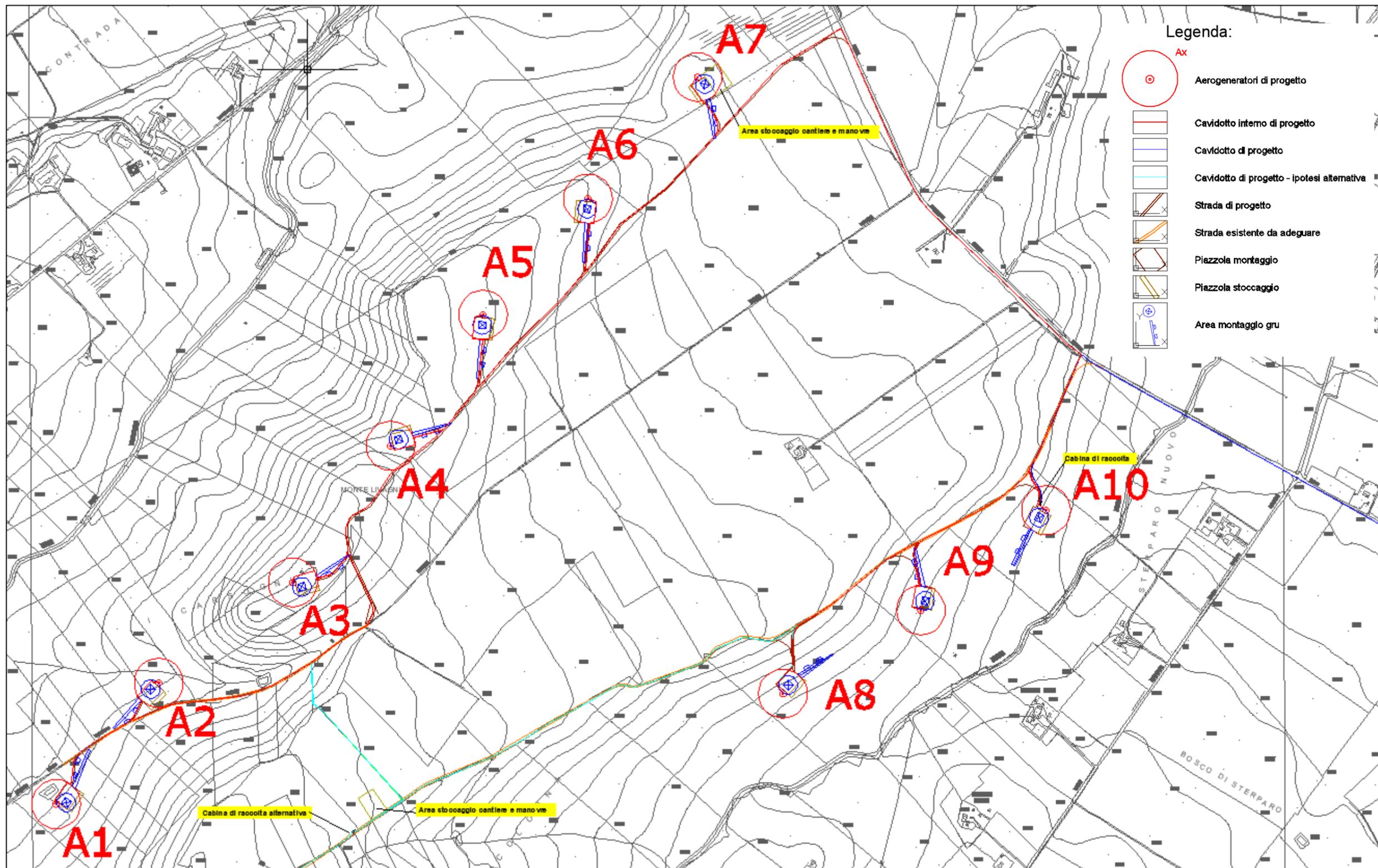


Figura 2: Inquadramento della viabilità di cantiere e delle aree di lavoro fisse e mobili su stralcio CTR 1:10:000.

LAYOUT DI IMPIANTO CON VIABILITÀ DI CANTIERE E RECETTORI

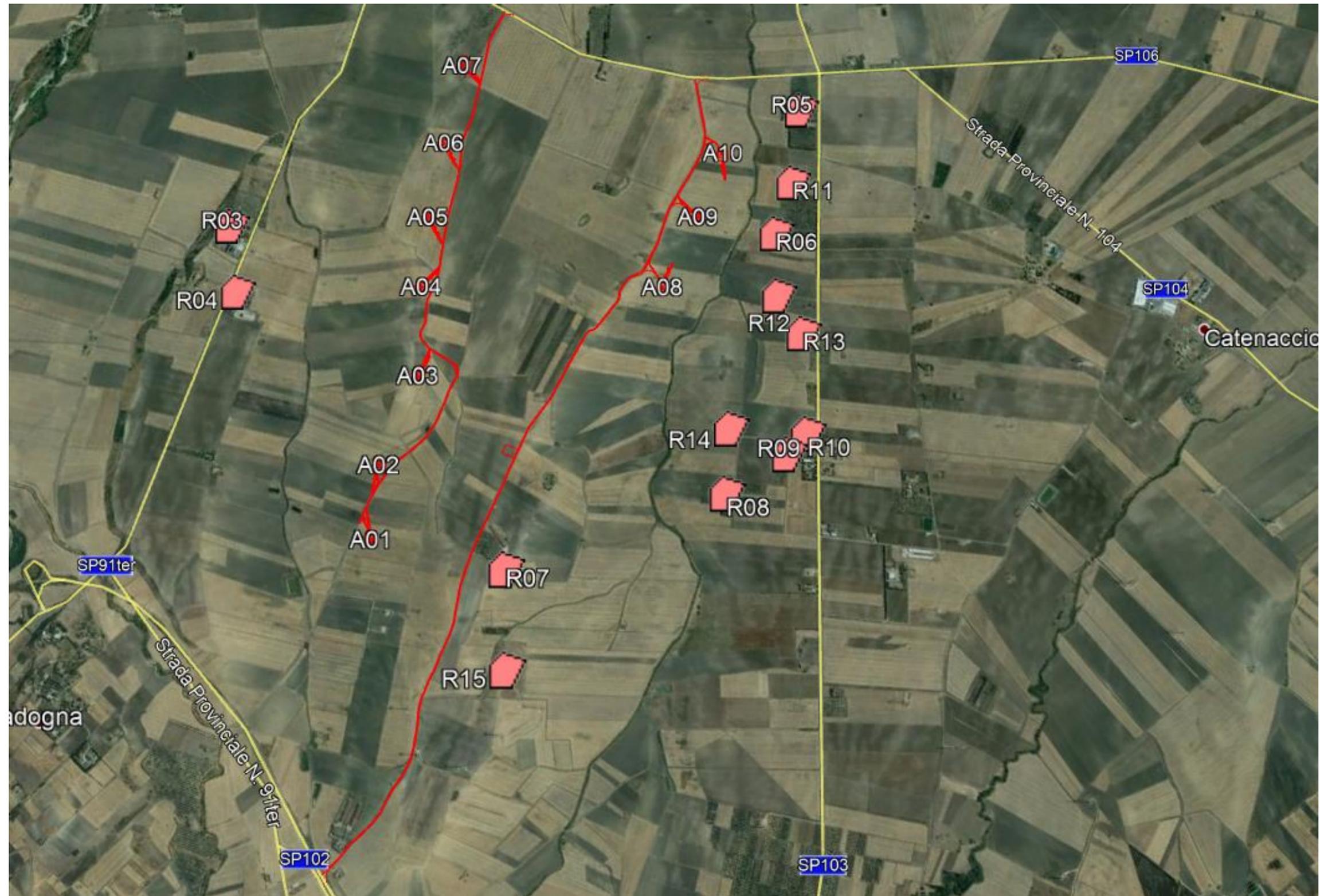


Figura 3: Inquadramento della viabilità di cantiere e delle aree di lavoro fisse e mobili su stralcio ortofotografico.

 TENPROJECT	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE IMPIANTO EOLICO BOVINO (FG)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D10 04/09/2019 16/09/2019 00 18 di 76
---	---	---	---

4.4. Mezzi di cantiere

Per la presente relazione di stima previsionale, si sono utilizzati i dati forniti dal CFS, centro per la formazione e sicurezza in edilizia della provincia di AV , dall'ANCE. dal C.P.T. (Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia). Le schede tecniche Suva dell'INSAI, nonché quelle scaricabili dal sito C.P.T. (<https://www.cpt.to.it>) vengono in genere utilizzate per redigere compiutamente un PSC di cantiere a tutela dei lavoratori, in tal caso si sono utilizzati valori sintetizzati in tabella sottostante dei macchinari individuati, per la messa a punto di un modello di propagazione basato sulla ISO 9613-2, volto soprattutto alla tutela del normale svolgimento delle attività umane circostanti il futuro cantiere.

Per ogni tipologia di macchinario sono disponibili diverse schede relative a diversi modelli (es. 6 tipologie di autocarro, 4 tipologie di Autobetoniere, etc..). Data la dimensione e tipologia di cantiere assimilabile a grande opera, per le simulazioni del caso sono state scelti i modelli di macchina più grandi e maggiormente emissivi, al fine di ottenere simulazioni rappresentative di un “worst case” e maggiormente tutelante nei confronti dei recettori considerati. Naturalmente è invece auspicabile che le ditte scelte per la gestione dei lavori dispongano di mezzi di ultima generazione che hanno posto un'attenzione specifica al problema rumore e che hanno pertanto proprietà emissive molto ridimensionate. I livelli di emissione sonora prodotti da ogni singolo macchinario presente in cantiere durante le diverse fasi lavorative, nell'ambito delle simulazioni prodotte, sono stati derivati dalla letteratura di settore e sono esposti nella tabella a seguire.

Tabella 9: - Livelli di emissione sonora dei macchinari di cantiere scelti per le simulazioni

Macchine ed attrezzi adoperati per simulazione scenari	Macchine a maggiore emissione tra le schede disponibili	Livello di Potenza Sonora [dB(A)]
Autocarro	Autocarro_Iveco_eurotrakker 410 [940-rpo]	103
Attrezzi manuali d'uso comune per lavorazioni in ferro	Da libreria	84
Escavatore	Escavatore_Amman Yanmar_vio25 [917-rpo]	112
Autocarro con GRU	Fiat Iveco Eurocargo Tector	121,8
Gruppo elettrogeno	Generatore_Gen Set_mg 5000 [958-rpo]	99
Rullo compattatore	Rullo compressore Dynapac_cc211 [977-rpo]	115
Trivellatrice	Da libreria	110
Apparecchi di sollevamento	Da libreria	86
Saldatrice elettrica	Da libreria	80
Smerigliatrice (flessibile portatile)	Smerigliatrice_Hilti_ag 230-s_ [931-rpo]	113
Attrezzi manuali di uso comune per lavorazioni in calcestruzzo	Da libreria	80

Macchine ed attrezzi adoperati per simulazione scenari	Macchine a maggiore emissione tra le schede disponibili	Livello di Potenza Sonora [dB(A)]
Autobetoniera	Autobetoniera_Volvo_fm 12-420 [947-rpo]	112
Autopompa	Putzmeister bsf2016	109,5
Vibratore	Verdini fast	117,3
Pala meccanica	Pala meccanica_New Holland_1170 [969-rpo]	109
Sega circolare	Sega circolare_nuova Camet_euro 350_ [908-rpo]	113
Attrezzi manuali d'uso comune per assemblaggi	Da libreria	85
Attrezzi manuali d'uso comune per smontaggi	Da libreria	85
Attrezzi manuali d'uso comune per scavi e movimentazioni	Da libreria	88
Tagliasfalto a disco	Imer e.c.d.group lux 450b	117,4
Attrezzi manuali d'uso comune per posa e taglio materiali	Da libreria	88
Minipala	Bob Cat s130	107,5
Caldaia semovente	Da libreria	100,2

In merito al posizionamento dei cantieri mobili, tutte le fasi di lavorazione interessano tutte le posizioni dei 10 aerogeneratori, ed i macchinari utilizzati nelle diverse fasi di lavorazione sono stati schematizzati come sorgenti puntiformi caratterizzate da valori di emissione forniti dalle schede tecniche. Due aree di stoccaggio sono previste vicino alla WTG A07 e a valle della WTG A08 (come mostrato nella figura seguente) e sono state schematizzate come “*sorgenti area*” che generano un'emissione con direttività 2D o 3D utile a simulare la presenza simultanea di più mezzi di movimentazione che effettuano operazioni di carico e scarico in contemporanea.

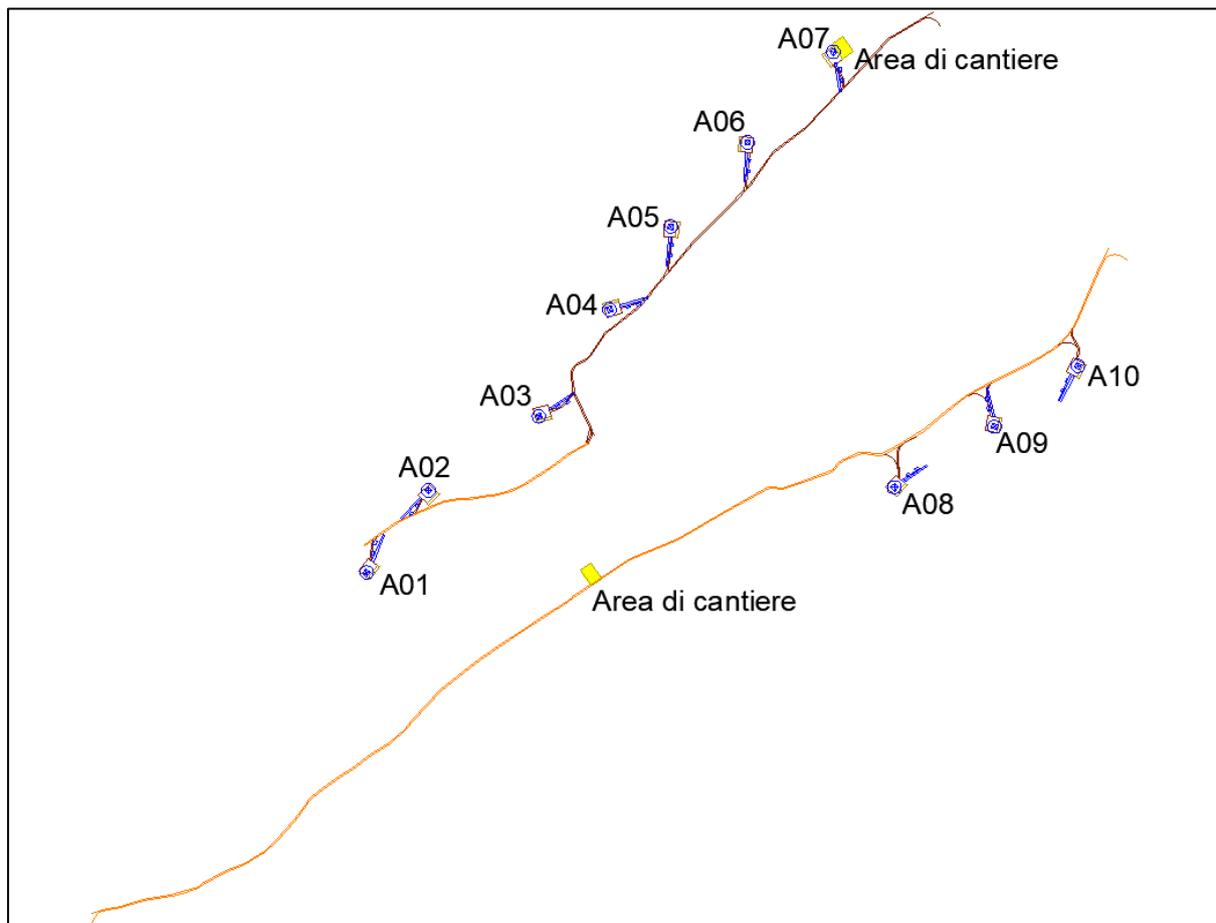


Figura 4: Schematizzazione dell'area di cantiere con dettaglio delle WTG di progetto, delle strade interne al cantiere e delle aree temporanee di stoccaggio e movimentazione.

5. METODOLOGIA

Per la stima previsionale di impatto acustico delle fasi ed aree di lavoro, sulla base della conoscenza effettiva della specificità del cantiere si sono individuate le principali fasi di lavorazione che coinvolgono l'utilizzo dei diversi macchinari. Le fasi di lavorazione individuate sono 20 e sono dettagliate nella tabella a seguire:

 TENPROJECT	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE IMPIANTO EOLICO BOVINO (FG)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D10 04/09/2019 16/09/2019 04 21 di 76
---	---	---	---

Tabella 10: Fasi di lavorazione del cantiere per la costruzione della windfarm

Fase di lavoro	Descrizione
Fase 1	Allestimento del cantiere mediante realizzazione recinzione, vie di circolazione e presidi di cantiere
Fase 2	Scotico del terreno e scavo di sbancamento per realizzazione di strade e piazzole
Fase 3	Realizzazione di rilevati e massciata stradale per strade e piazzole.
	Riempimenti – Livellamenti per creazione piano di stazione
Fase 4	Scavi di fondazione eseguiti con scavatore
Fase 5	Trivellazioni per esecuzione pali di fondazione
Fase 6	Posa delle gabbie dei pali presagomate - Getto di calcestruzzo con autobetoniera
Fase 7	Fondazioni – Preparazione del piano
Fase 8	Montaggio cassetta per plinti
Fase 9	Posa armature presagomate
Fase 10	Posa dell'anchor cage
Fase 11	Getto del calcestruzzo con autobetoniera e autopompa
Fase 12	Disarmi e pulizie del plinto
Fase 13	Rinterri del plinto
Fase 14	Montaggio aerogeneratore – torri – rotori - navicella
Fase 15	Taglio dell'asfalto con tagliasfalto a disco
Fase 16	Scavi a sezione ristretta per realizzazione cavidotto
Fase 17	Realizzazione cavidotti – posa tubazioni
Fase 18	Realizzazione cavidotti – rinterri
Fase 19	Realizzazione cavidotti – finitura e asfaltatura
Fase 20	Ripristino stato dei luoghi

L'approccio utilizzato, prevede due step principali, riassumibili come segue:

Primo step: simulazione e propagazione delle singole fasi di lavorazione con output di valori di immissione a distanze fisse dai cantieri mobili sino a 300 m (utilizzo del modulo DECIBEL di WindPro).

Secondo step: generazione di mappe acustiche relative a scenari di lavorazione del cantiere particolarmente complessi e gravosi con rappresentazione delle curve isolivello e valori attesi ai recettori (utilizzo del software SounPLAN Essential 4.1).

 TENPROJECT	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE IMPIANTO EOLICO BOVINO (FG)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D10 04/09/2019 16/09/2019 04 22 di 76
---	---	---	---

5.1. Impostazione del modello previsionale Decibel

Conoscendo i valori di emissione delle sorgenti, rappresentate dai macchinari e dai mezzi di cantiere, si è proceduto a simulare la propagazione del rumore imputabile alle singole fasi di lavorazione a distanze fisse dai cantieri mobili fino a 300m. Il calcolo è stato eseguito tramite l'ausilio del modulo DECIBEL di WindPro.

I dati in input sono:

- modello DTM del terreno;
- modello delle turbine e loro caratteristiche di emissione (unico valore, bande di ottava, bande 1/3 ottava);
- definizione di aree sensibili o recettori (NSA); ai fini delle simulazioni di previsione, per ogni recettore è stato inserito il rumore residuo misurato in funzione della velocità del vento calcolato con la legge logaritmica;
- definizione di alcuni coefficienti tipici della propagazione del rumore in ambiente aperto;
- definizione di caratteristiche anemologiche dell'area.

Ai fini della simulazione, si è tenuto conto dell'orografia rappresentata dalle curve di livello e dalla porosità del terreno.

5.2. Impostazione del modello previsionale SoundPLAN essential

Il software SoundPLAN Essential rappresenta attualmente il software di riferimento per gli operatori del settore che necessitano di effettuare analisi e stime nell'ambito della progettazione Acustica.

In funzione della tipologia di attività specifica da eseguire permette di impostare e selezionare il tipo di progetto (con calcolo di una singola variante o per scenari ante e post-operam), e valutare gli effetti di diverse tipologie di rumore in considerazione dei differenti apporti acustici e confrontare i risultati con i limiti legislativi cogenti per diverse fasce orarie.

L'impostazione del software prevede la creazione di un modello fisico e geometrico che tenga in conto quante più variabili possibili a partire dal modello topografico e digitale del terreno (DGM), alla definizione tridimensionale delle strutture, passando per la definizione di tutte le caratteristiche al contorno che influenzano le aree di studio quali perimetrazioni a verde, presenza di strade (con diversificazione delle varie tipologie per flusso veicolare e tipologia di fondo stradale o bynder), di ferrovie, aree industriali, parcheggi, ostacoli, barriere e quant'altro utile alla definizione del clima acustico e della propagazione del rumore nello specifico ambito di applicazione.

Partendo dai dati di input e dalle documentate "emissioni acustiche delle differenti sorgenti" che incidono in un determinato ambiente, sulla base delle informazioni al contorno inserite, il software elabora e fornisce i risultati della propagazione del rumore atteso per i differenti punti di una definita area di studio ed in riferimento a specifici individuati ricettori selezionati, documentando eventuali sforamenti o violazioni dei limiti di legge e, a seconda del tipo di progetto, le differenze tra due differenti scenari.

Naturalmente quanto più il modello fisico risulta affinato, ricco di dettagli e rispondente alle condizioni reali al contorno, tanto più dettagliato e corretto sarà il risultato dell'elaborazione ottenuta.

Anche i parametri ambientali quali Umidità, Pressione atmosferica, e Temperatura, importanti per calcolare l'assorbimento dell'aria d'aria sono tenuti debitamente in conto e utilizzati per le elaborazioni; temperatura che, oltre a quanto già enunciato, gioca il fondamentale ruolo nella variabilità della velocità di propagazione del suono, influenzandone la lunghezza d'onda e quindi incidendo sul calcolo e sul relativo risultato ottenuto.

Sulla base di tutti i dati in input, il software utilizza un algoritmo "Ray-Tracing" che, per ogni coppia sorgente-ricevitore, genera dei raggi secondo criteri statistici, simulandone il percorso e la loro propagazione nello spazio e nell'ambiente circostante tenendo altresì in conto eventuali effetti di attenuazione, diffrazione e riflessione in base alla teoria acustica geometrica. Per ogni recettore individuato si ottiene quindi come risultato finale, un valore che è sostanzialmente dato dalla somma dei contributi di tutti i raggi acustici relativi a tutte le sorgenti emmissive inputate nel modello di simulazione.

L'immagine proposta a seguire mostra un esempio dei raggi di cui si faceva cenno.



Figura 5: Specifica dell'applicazione della tecnica di calcolo a tracciamento di raggi (ray-tracing).

In output, il software fornisce i risultati in formato tabellare per un singolo punto predefinito (ricettore/ricevitore) e/o in formato grafico con mappe (distinte per le fasce temporali Diurno/Notturmo) con evidenza delle curve di isolivello del rumore che ne delimitano e definiscono altresì i limiti di legge.

I dati di input sono:

- modello DTM del terreno;
- modello dei macchinari e dei mezzi utilizzati e loro caratteristiche di emissione;
- definizione di aree sensibili o ricettori;

Ai fini della simulazione, si è tenuto conto dell'orografia rappresentata dalle curve di livello e dalla

 TENPROJECT	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE IMPIANTO EOLICO BOVINO (FG)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D10 04/09/2019 16/09/2019 04 24 di 76
---	---	---	---

porosità del terreno.

L'impatto acustico del cantiere sull'ambiente circostante è stato valutato ipotizzando una distribuzione spaziale ed uniforme all'interno del cantiere e considerando, per le diverse fasi di lavorazione, la rumorosità emessa da tutte le macchine utilizzate. Nello specifico, per i mezzi di movimentazione e sollevamento in cantiere si è adottato un coefficiente di contemporaneità pari al 100% mentre per le attrezzature manuali utilizzate in cantiere il coefficiente di contemporaneità assunto è pari al 85%.

Per ognuna delle diverse fasi previste l'analisi dell'impatto acustico del cantiere è stata eseguita distribuendo omogeneamente le sorgenti sonore (che sono per la maggior parte mobili) nelle aree in cui si troveranno ad operare per la maggior parte del tempo di funzionamento. In particolare, in via cautelativa, il posizionamento delle sorgenti sonore è stato concentrato in un'area di 10 m di raggio, al fine di simulare la condizione particolarmente gravosa di emissione contemporanea da una stessa area.

Con tali valori di sorgente, sono stati calcolati i livelli sonori di immissione al centro dell'area della fase di lavorazione a distanze predefinite di 25, 50, 100, 200 e 300 metri dal citato nucleo di cantiere nella sua fase di esecuzione di opere con l'esclusione eventuali altre sorgenti di rumore.

Durante il periodo più critico dal punto di vista acustico è stato simulato, come anticipato, il funzionamento di tutte le macchine che operano contemporaneamente con il fattore di contemporaneità più gravoso che si possa assumere (condizione peggiorativa).

Il valore di immissione ricavato al centro dell'area della lavorazione specificata corrisponde al valore cui sarebbe sottoposto un lavoratore che venga a trovarsi nella condizione più sfavorevole, ovvero nell'area di svolgimento della fase di lavorazione che vede il simultaneo operare di tutte le sorgenti impiegate con alto fattore di contemporaneità (impostato pari ad 1 in quasi in tutti i casi). Tali valori possono essere presi a riferimento per la redazione di un POS basato sulla effettiva conoscenza delle ore di esposizione dei singoli lavoratori e per la valutazione del rischio e conseguenti azioni correttive di protezione.

Come anticipato è stato utilizzato il modello previsionale di propagazione del rumore in ambiente esterno per attività produttive imposto dalle differenti normative di settore in relazione alla tipologia di indagine e sorgenti da considerare; difatti nel caso specifico in funzione delle differenti sorgenti emissive che incidono nell'area progettuale sono state considerati gli standard di calcolo che fanno riferimento alle diverse normative.

Inoltre, nel dettaglio:

- L'assorbimento del terreno è stato modellato in funzione della tipologia di substrato rilevato durante le fasi di sopralluogo
- Le sorgenti, costituite dai mezzi e dalle apparecchiature di cantiere, sono state schematizzate come sorgenti puntiformi con modelli di propagazione emisferica del suono.
- L'area di cantiere temporanea per lo stoccaggio e movimentazione, come accennato precedentemente, è stata modellata come una "sorgente area" con modello di propagazione 2D e 3D utile a simulare la presenza contemporanea di più mezzi di movimentazione che

effettuano, durante le ore lavorative, operazioni di carico e scarico. Il massimo valore emissivo adottato è di 85 dB(A) come indicato nelle schede tecniche.

- Sono state identificate e caratterizzate, dal punto di vista del traffico veicolare, tutte le strade interne al cantiere rappresentanti anch'esse una sorgente di rumore considerando il passaggio, durante l'arco della giornata, di circa 10 mezzi pesanti all'ora.

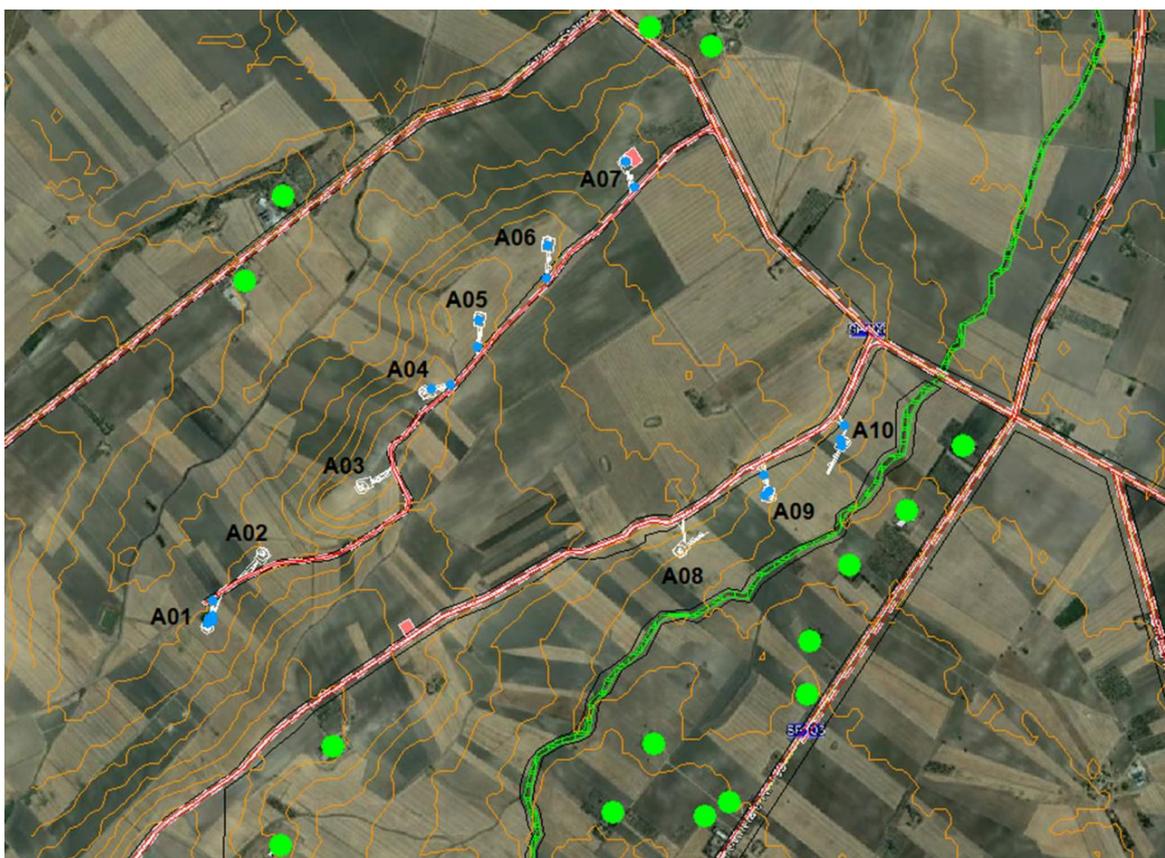


Figura 6: Caratterizzazione dell'area di sviluppo futuro dell'impianto con evidenza delle strade di cantiere , dei recettori considerati , delle sorgenti di rumore  e dell'area temporanea di cantiere .

 TENPROJECT	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE IMPIANTO EOLICO BOVINO (FG)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D10 04/09/2019 16/09/2019 04 26 di 76
---	---	---	---

6. RISULTATI

I risultati delle simulazioni effettuate alle distanze di 25, 50, 100, 200 e 300 metri con la configurazione proposta per le sole sorgenti sonore del cantiere sono volti a dimostrare come la rumorosità prodotta dalle diverse fasi del cantiere, data la discreta distanza che intercorre tra il cantiere e la maggior parte degli edifici presenti attualmente o previsti nell'area, non provoca superamenti dei valori limite (di immissione assoluta presso i ricettori abitativi).

Tali simulazioni sono importanti per rendere espliciti gli impatti delle singole fasi di lavorazione a partire da un qualunque punto interno all'area di cantiere, **tuttavia ai fini di valutare l'impatto sui recettori interessati sono state ipotizzati degli scenari di lavorazione con fasi contemporanee, eseguite simulazioni specifiche, e generate delle mappe acustiche con assunzioni particolarmente gravose ed alti fattori di contemporaneità.**

Nel dettaglio:

- **Scenario mappa acustica 1:**
 - Generica fase distribuita sull'area che prevede l'ipotesi di circolazione di 10 mezzi pesanti all'ora e la presenza delle 2 aree di stoccaggio temporanee.
 - FASE 1 presso la WTG A01;
 - FASE 2 presso le WTG A04 e WTG A05;
 - FASE 3 (la più emissiva) presso le WTG A09 e WTG A10 che risultano le più vicine ai recettori;
 - FASE 4 presso le WTG A06 e WTG A07

- **Scenario mappa acustica 2:**
 - Generica fase distribuita sull'area che prevede l'ipotesi di circolazione di 10 mezzi pesanti all'ora e la presenza delle 2 aree di stoccaggio temporanee.
 - FASE 5 presso la WTG A02
 - FASE 6 presso la WTG A03
 - FASE 7 (la più emissiva) presso la WTG A10 che risulta essere la più vicina a uno dei recettori individuati.
 - FASE 8 presso la WTG A08
 - FASE 9 presso la WTG A01
 - FASE 10 presso la WTG A04
 - FASE 11 presso la WTG A05
 - FASE 12 presso la WTG A06
 - FASE 13 presso la WTG A07

 TENPROJECT	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE IMPIANTO EOLICO BOVINO (FG)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D10 04/09/2019 16/09/2019 04 27 di 76
---	---	---	---

- **Scenario mappa acustica 3:**

- Generica fase distribuita sull'area che prevede l'ipotesi di circolazione di 10 mezzi pesanti all'ora e la presenza delle 2 aree di stoccaggio temporanee.
- FASE 14 presso la WTG A08
- FASE 15 (la più emissiva) presso la WTG A10 che risulta essere la più vicina a uno dei recettori individuati.
- FASE 16 presso la WTG A09
- FASE 17 presso la WTG A04
- FASE 18 presso la WTG A07
- FASE 19 presso la WTG A06

Gli scenari elencati risultano mancanti della FASE 20 in quanto essa riguarda il solo ripristino dello stato dei luoghi e necessiterebbe quindi di una simulazione singola che non preveda la presenza contemporanea di altre fasi di lavorazione. Per tale motivo, poiché quelli in elenco sono tutti scenari molto gravosi che presuppongono l'utilizzo contemporaneo di grandi risorse di mezzi e uomini e che in genere non sono rappresentativi del reale svolgimento del cantiere, il rispetto dei limiti per tali scenari comporta automaticamente il rispetto degli stessi anche per la sola FASE 20.

6.1. Fasi di lavorazione

Di seguito sono riportate le schede delle simulazioni cumulative delle 20 fasi di lavorazione previste e i valori di Leq calcolato alle distanze di 25-50-100-200-300 m tramite l'ausilio del modello DECIBEL.

FASE 1			
Lavorazione: allestimento cantiere con realizzazione recinzione, vie di circolazione e presidi di cantiere			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw db(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Autocarro	103,3	Da scheda tecnica	1,00
Attrezzi manuali d'uso comune per lavorazioni in ferro	84,0	Assunto da libreria	0,85
Escavatore	111,6	Da scheda tecnica	1,00
Autocarro con GRU	115,0	Da scheda tecnica	1,00
Gruppo elettrogeno	99,5	Da scheda tecnica	1,00
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]	Leq db(A)		
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	82,5		
25	81,2		
50	71,3		
100	65,4		
200	57,1		
300	52,7		
Classe Livello di Rischio	Bassa		
Livello Rumore	Livello A Non sono previsti obblighi per il datore di lavoro e per gli esposti		
Nome Mansione	Operaio		
Descrizione Mansione	Operaio interno area di fase di lavorazione		
Tempo di esposizione (m)	360		
LEX8h(dBA)	<80 dB(A)		
L'picco(dBA)	<135 dB(A)		
DPI Obbligatorio	DPI non obbligatorio		

FASE 2			
Lavorazione: scotico terreno e scavo di sbancamento per realizzazione di strade e piazzole			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw db(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Autocarro	103,3	Da scheda tecnica	1,00
Escavatore	111,6	Da scheda tecnica	1,00
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]	Leq db(A)		
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	77,8		
25	71,9		
50	65,8		
100	60,1		
200	53,8		
300	48,9		
Classe Livello di Rischio	Bassa		
Livello Rumore	Livello A Non sono previsti obblighi per il datore di lavoro e per gli esposti		
Nome Mansione	Operaio		
Descrizione Mansione	Operaio interno area di fase di lavorazione		
Tempo di esposizione (m)	360		
LEX8h(dBA)	<80 dB(A)		
L'picco(dBA)	<135 dB(A)		
DPI Obbligatorio	DPI non obbligatorio		

FASE 3
Lavorazione: realizzazione di rilevati e massicciata stradale per strade e piazzole, riempimenti, livellamenti per creazione piano di stazione

Macchine ed attrezzi adoperati	Lw db(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Escavatore	111,6	Da scheda tecnica	1,00
Autocarro	103,3	Da scheda tecnica	1,00
Rullo compattatore	109,2	Da scheda tecnica	1,00
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]			
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	Leq db(A)		
25	79,3		
50	78,9		
100	70,6		
200	61,3		
300	54,4		
	50,9		
Classe Livello di Rischio	Bassa		
Livello Rumore	Livello A Non sono previsti obblighi per il datore di lavoro e per gli esposti		
Nome Mansione	Operaio		
Descrizione Mansione	Operaio interno area di fase di lavorazione		
Tempo di esposizione (m)	360		
LEX8h(dBA)	<80 dB(A)		
L'picco(dBA)	<135 dB(A)		
DPI Obbligatorio	DPI non obbligatorio		

FASE 4
Lavorazione: scavi di fondazione eseguiti con scavatore

Macchine ed attrezzi adoperati	Lw db(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Escavatore - big	111,6	Da scheda tecnica	1,00
Autocarro	103,3	Da scheda tecnica	1,00
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]			
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	Leq db(A)		
25	77,7		
50	71,9		
100	69,8		
200	60,1		
300	52,6		
	48,9		
Classe Livello di Rischio	Bassa		
Livello Rumore	Livello A Non sono previsti obblighi per il datore di lavoro e per gli esposti		
Nome Mansione	Operaio		
Descrizione Mansione	Operaio interno area di fase di lavorazione		
Tempo di esposizione (m)	360		
LEX8h(dBA)	<80 dB(A)		
L'picco(dBA)	<135 dB(A)		
DPI Obbligatorio	DPI non obbligatorio		

FASE 5			
Lavorazione: trivellazioni per esecuzione pali di fondazione			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw db(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Trivellatrice	110	Da libreria	1,00
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]	Leq db(A)		
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	75,2		
25	69,3		
50	67,6		
100	57,5		
200	50,3		
300	47,2		
Classe Livello di Rischio	Bassa		
Livello Rumore	Livello A Non sono previsti obblighi per il datore di lavoro e per gli esposti		
Nome Mansione	Operaio		
Descrizione Mansione	Operaio interno area di fase di lavorazione		
Tempo di esposizione (m)	360		
LEX8h(dBA)	<80 dB(A)		
L'picco(dBA)	<135 dB(A)		
DPI Obbligatorio	DPI non obbligatorio		

FASE 6			
Lavorazione: posa delle gabbie dei pali presagomate			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw db(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Apparecchio di sollevamento	86	Da libreria	1
Attrezzi manuali di uso comune per lavorazioni in ferro	84	Da libreria	1
Saldatrice elettrica	80	Da data sheet	1
Smerigliatrice (flessibile portatile)	106,6	Da scheda tecnica	1
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]	Leq db(A)		
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	71,0		
25	61,1		
50	57,7		
100	51,6		
200	40,1		
300	33,9		
Classe Livello di Rischio	Bassa		
Livello Rumore	Livello A Non sono previsti obblighi per il datore di lavoro e per gli esposti		
Nome Mansione	Operaio		
Descrizione Mansione	Operaio interno area di fase di lavorazione		
Tempo di esposizione (m)	360		
LEX8h(dBA)	<80 dB(A)		
L'picco(dBA)	<135 dB(A)		
DPI Obbligatorio	DPI non obbligatorio		

FASE 7			
Lavorazione: getto di calcestruzzo con autobetoniera			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw db(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Pala meccanica	109,4	Da scheda tecnica	0,85
Autobetoniera	111,9	Da scheda tecnica	1,00
Autopompa	109,5	Da scheda tecnica	1,00
Attrezzi manuali lavorazione calcestruzzo	80	Assunto da libreria	1,00
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]	Leq db(A)		
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	80,7		
25	79,7		
50	70,3		
100	63,1		
200	56,9		
300	52,9		
Classe Livello di Rischio	Bassa		
Livello Rumore	Livello A Non sono previsti obblighi per il datore di lavoro e per gli esposti		
Nome Mansione	Operaio		
Descrizione Mansione	Operaio interno area di fase di lavorazione		
Tempo di esposizione (m)	360		
LEX8h(dBA)	<80 dB(A)		
L'picco(dBA)	<135 dB(A)		
DPI Obbligatorio	DPI non obbligatorio		

FASE 8			
Lavorazione: fondazioni - preparazione del piano			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw db(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Apparecchio di sollevamento	86	Assunto da libreria	1,0
Attrezzi manuali lavorazione ferro	84	Assunto da libreria	1,0
Saldatrice elettrica	80	Da data sheet	1,0
Sega circolare	100,1	Da scheda tecnica	0,8
Smerigliatrice (flessibile portatile)	106,6	Da scheda tecnica	
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]	Leq db(A)		
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	74,2		
25	69,3		
50	58,6		
100	52,0		
200	43,6		
300	38,4		
Classe Livello di Rischio	Bassa		
Livello Rumore	Livello A Non sono previsti obblighi per il datore di lavoro e per gli esposti		
Nome Mansione	Operaio		
Descrizione Mansione	Operaio interno area di fase di lavorazione		
Tempo di esposizione (m)	360		
LEX8h(dBA)	<80 dB(A)		
L'picco(dBA)	<135 dB(A)		
DPI Obbligatorio	DPI non obbligatorio		

FASE 9			
Lavorazione: montaggio cassetta per plinti			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw db(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Apparecchio di sollevamento	86	Assunto da libreria	1,00
Attrezzi manuali d'uso comune per lavori in ferro	84	Assunto da libreria	0,85
Saldatrice elettrica	80	Da data sheet	1,00
Smerigliatrice (flessibile portatile)	106,4	Da scheda tecnica	1,00
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]			
Leq db(A)			
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	71,0		
25	61,1		
50	57,7		
100	51,6		
200	40,1		
300	33,9		
Classe Livello di Rischio	Bassa		
Livello Rumore	Livello A Non sono previsti obblighi per il datore di lavoro e per gli esposti		
Nome Mansione	Operaio		
Descrizione Mansione	Operaio interno area di fase di lavorazione		
Tempo di esposizione (m)	360		
LEX8h(dBA)	<80 dB(A)		
L'picco(dBA)	<135 dB(A)		
DPI Obbligatorio	DPI non obbligatorio		

FASE 10			
Lavorazione: posa armature presagomate			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw db(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Autocarro con braccio idraulico	94	Da scheda tecnica	0,8
Attrezzi manuali per assemblaggi	85	Assunto da libreria	
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]			
Leq db(A)			
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	59,8		
25	53,8		
50	51,8		
100	42,0		
200	35,0		
300	31,7		
Classe Livello di Rischio	Bassa		
Livello Rumore	Livello A Non sono previsti obblighi per il datore di lavoro e per gli esposti		
Nome Mansione	Operaio		
Descrizione Mansione	Operaio interno area di fase di lavorazione		
Tempo di esposizione (m)	360		
LEX8h(dBA)	<80 dB(A)		
L'picco(dBA)	<135 dB(A)		
DPI Obbligatorio	DPI non obbligatorio		

FASE 11
Lavorazione: posa dell'anchor cage

Macchine ed attrezzi adoperati	Lw db(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Attrezzi manuali d'uso comune per lavori in calcestruzzo	80,0	Da scheda tecnica	0,8
Autobetoniera	111,9	Assunto da libreria	
Autopompa per calcestruzzo	109,5	Da scheda tecnica	
Vibratore	99,3	Da scheda tecnica	
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]	Leq db(A)		
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	79,6		
25	79,3		
50	67,3		
100	61,8		
200	55,9		
300	51,6		
Classe Livello di Rischio	Bassa		
Livello Rumore	Livello A Non sono previsti obblighi per il datore di lavoro e per gli		
Nome Mansione	Operaio		
Descrizione Mansione	Operaio interno area di fase di lavorazione		
Tempo di esposizione (m)	360		
LEX8h(dBA)	<80 dB(A)		
L'picco(dBA)	<135 dB(A)		
DPI Obbligatorio	DPI non obbligatorio		

FASE 12
Lavorazione: getto del calcestruzzo con autobetoniera e autopompa

Macchine ed attrezzi adoperati	Lw db(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Apparecchio di sollevamento	86	Da scheda tecnica	0,80
Attrezzi manuali d'uso comune per smontaggi	85	Assunto da libreria	1,00
	Leq db(A)		
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]			
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	53,9		
25	47,9		
50	44,4		
100	36,1		
200	29,5		
300	25,8		
Classe Livello di Rischio	Bassa		
Livello Rumore	Livello A Non sono previsti obblighi per il datore di lavoro e per gli esposti		
Nome Mansione	Operaio		
Descrizione Mansione	Operaio interno area di fase di lavorazione		
Tempo di esposizione (m)	360		
LEX8h(dBA)	<80 dB(A)		
L'picco(dBA)	<135 dB(A)		
DPI Obbligatorio	DPI non obbligatorio		

FASE 13			
Lavorazione: disarmi e pulizie del plinto			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw db(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Attrezzi manuali d'uso comune per scavi e movimentazioni	88	Da scheda tecnica	0,80
Autocarro	103,3	Da scheda tecnica	1,00
Escavatore	111,6	Da scheda tecnica	1,00
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]			
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	80,6		
25	77,7		
50	66,4		
100	59,1		
200	53,2		
300	49,4		
Classe Livello di Rischio	Bassa		
Livello Rumore	Livello A Non sono previsti obblighi per il datore di lavoro e per gli esposti		
Nome Mansione	Operaio		
Descrizione Mansione	Operaio interno area di fase di lavorazione		
Tempo di esposizione (m)	360		
LEX8h(dBA)	<80 dB(A)		
L'picco(dBA)	<135 dB(A)		
DPI Obbligatorio	DPI non obbligatorio		

FASE 14			
Lavorazione: rinterri del palo			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw db(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Autocarro con GRU	115,0	Da scheda tecnica	0,8
Apparecchio di sollevamento	86,0	Assunto da libreria	1,0
Attrezzi manuali per assemblaggio	85,0	Assunto da libreria	1,0
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]			
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	80,4		
25	74,6		
50	72,8		
100	62,4		
200	54,1		
300	50,3		
Classe Livello di Rischio	Bassa		
Livello Rumore	Livello A Non sono previsti obblighi per il datore di lavoro e per gli esposti		
Nome Mansione	Operaio		
Descrizione Mansione	Operaio interno area di fase di lavorazione		
Tempo di esposizione (m)	360		
LEX8h(dBA)	<80 dB(A)		
L'picco(dBA)	<135 dB(A)		
DPI Obbligatorio	DPI non obbligatorio		

FASE 15			
Lavorazione: taglio dell'asfalto con tagli asfalto a disco			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw db(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Taglia asfalto	117,7	Da scheda tecnica	0,8
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]			
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	83		
25	77		
50	75,3		
100	64,6		
200	56,2		
300	52,4		
Classe Livello di Rischio	Bassa		
Livello Rumore	Livello A Non sono previsti obblighi per il datore di lavoro e per gli esposti		
Nome Mansione	Operaio		
Descrizione Mansione	Operaio interno area di fase di lavorazione		
Tempo di esposizione (m)	360		
LEX8h(dBA)	<80 dB(A)		
L'picco(dBA)	<135 dB(A)		
DPI Obbligatorio	DPI non obbligatorio		

FASE 16			
Lavorazione: scavi a sezione ristretta per realizzazione cavidotto			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw db(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Escavatore	111,6	Da scheda tecnica	0,8
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]			
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	77,1		
25	71,3		
50	69,7		
100	59,6		
200	51,8		
300	48,3		
Classe Livello di Rischio	Bassa		
Livello Rumore	Livello A Non sono previsti obblighi per il datore di lavoro e per gli esposti		
Nome Mansione	Operaio		
Descrizione Mansione	Operaio interno area di fase di lavorazione		
Tempo di esposizione (m)	360		
LEX8h(dBA)	<80 dB(A)		
L'picco(dBA)	<135 dB(A)		
DPI Obbligatorio	DPI non obbligatorio		

FASE 17			
Lavorazione: realizzazione cavidotti - posa tubazioni			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw db(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Attrezzi manuali d'uso comune per posa e taglio materiali	88	Da scheda tecnica	0,80
Autocarro con braccio idraulico	94	Da scheda tecnica	1,00
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]			
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	Leq db(A)		
25	60,3		
50	54,3		
100	48,7		
200	42,5		
300	36,4		
300	32,2		
Classe Livello di Rischio	Bassa		
Livello Rumore	Livello A Non sono previsti obblighi per il datore di lavoro e per gli esposti		
Nome Mansione	Operaio		
Descrizione Mansione	Operaio interno area di fase di lavorazione		
Tempo di esposizione (m)	360		
LEX8h(dBA)	<80 dB(A)		
L'picco(dBA)	<135 dB(A)		
DPI Obbligatorio	DPI non obbligatorio		

FASE 18			
Lavorazione: realizzazione cavidotti - rinterrì			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw db(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Minipala	107,6	Da scheda tecnica	0,8
Autocarro	103,3	Da scheda tecnica	1,0
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]			
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	Leq db(A)		
25	74,5		
50	68,6		
100	66		
200	56,9		
300	50		
300	46,4		
Classe Livello di Rischio	Bassa		
Livello Rumore	Livello A Non sono previsti obblighi per il datore di lavoro e per gli esposti		
Nome Mansione	Operaio		
Descrizione Mansione	Operaio interno area di fase di lavorazione		
Tempo di esposizione (m)	360		
LEX8h(dBA)	<80 dB(A)		
L'picco(dBA)	<135 dB(A)		
DPI Obbligatorio	DPI non obbligatorio		

FASE 19			
Lavorazione: realizzazione cavidotti - finitura e asfaltatura			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw db(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Attrezzi manuali d'uso comune per scavi e movimentazioni	88,0	Da scheda tecnica	0,80
Caldaia semovente	100,2	Assunto da libreria	1,00
Rullo compattatore	109,2	Da scheda tecnica	1,00
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]			
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	78,0		
25	74,9		
50	63,2		
100	55,9		
200	50,4		
300	47,0		
Classe Livello di Rischio	Bassa		
Livello Rumore	Livello A Non sono previsti obblighi per il datore di lavoro e per gli esposti		
Nome Mansione	Operaio		
Descrizione Mansione	Operaio interno area di fase di lavorazione		
Tempo di esposizione (m)	360		
LEX8h(dBA)	<80 dB(A)		
L'picco(dBA)	<135 dB(A)		
DPI Obbligatorio	DPI non obbligatorio		

FASE 20			
Lavorazione: ripristino stato dei luoghi			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw db(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Attrezzi annuali d'uso comune per scavi e movimentazioni	88	Da scheda tecnica	0,8
Escavatore	111,6	Assunto da libreria	1,0
Pala meccanica	111,6	Da scheda tecnica	1,0
Autocarro	103,3	Da scheda tecnica	1,0
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]			
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	81,1		
25	80,5		
50	68,4		
100	62,5		
200	56,3		
300	51,9		
Classe Livello di Rischio	Bassa		
Livello Rumore	Livello A Non sono previsti obblighi per il datore di lavoro e per gli		
Nome Mansione	Operaio		
Descrizione Mansione	Operaio interno area di fase di lavorazione		
Tempo di esposizione (m)	360		
LEX8h(dBA)	<80 dB(A)		
L'picco(dBA)	<135 dB(A)		
DPI Obbligatorio	DPI non obbligatorio		

 TENPROJECT	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE IMPIANTO EOLICO BOVINO (FG)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D10 04/09/2019 16/09/2019 04 38 di 76
---	---	---	---

Dai valori di immissione risultanti dalle schede proposte, risulta evidente che l'impatto cumulativo dell'utilizzo contemporaneo dei macchinari, nelle diverse fasi di lavorazione, non è particolarmente gravoso per il lavoratore che opera anche in un'area particolarmente esposta, ciò perché la propagazione sonora in campo libero e l'assorbimento del terreno giocano un ruolo importante nel fenomeno di assorbimento e diffusione che depotenzia velocemente il valore di potenza sonora emmissiva anche a pochi metri.

Rimane dunque preponderante la valutazione del rischio effettuata per il singolo operaio specializzato che opera sul singolo macchinario a piena potenza emissiva. I valori di LEX derivanti dall'effetto cumulativo delle altre lavorazioni presenti nell'area cantiere non superano mai i 70 dB(A), ed in tal senso sono ininfluenti rispetto ai valori delle singole lavorazioni dell'operaio a diretto contatto con una delle sorgenti. In tal senso si rimanda agli accorgimenti e correttivi riportati in precedenza per la singola attività.

Importante è invece la conoscenza e l'interpretazione del risultato della propagazione sonora delle diverse fasi di lavorazione a distanza di oltre 100 m, in quanto può essere di valido suggerimento nel caso ci si trovi ad operare in particolare vicinanza di un recettore sensibile. In tal senso è opportuno comunque evitare fattori di contemporaneità pari ad 1 per tutti i macchinari, nonché la concomitanza di più fasi di lavorazione presso uno stesso recettore.

6.2. Stima previsionale ai recettori

Si riportano di seguito i risultati delle elaborazioni desunte dal modello di calcolo SoundPLAN 4.1 proposti in forma tabellare per i tre scenari descritti precedentemente.

Tabella 11: Tabella riepilogativa dei risultati delle elaborazioni ed evidenza dei valori attesi ai ricettori/ricevitori individuati.

SIMULAZIONE 1											
ID RICEVITORE	Coordinate WGS 84 33T		Lato Edificio	Piano	Altezza	Limite		Livello		Superamento dei Limiti	
	X	Y				Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte
	[m]	[m]			[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]
R01	536783	4572170	Sud Ovest	1Fl	213	70	60	53,2	-	-	-
R02	537062	4572068	Sud Ovest	1Fl	226	70	60	47,4	-	-	-
R03	535161	4571396	Sud Est	1Fl	232	70	60	47,6	-	-	-
R04	537625	4571429	Sud Est	1Fl	230	70	60	44,6	-	-	-
R05	538118	4570272	Nord Ovest	1Fl	216	70	60	49,7	-	-	-
R06	537604	4569760	Nord Ovest	1Fl	227	70	60	51,4	-	-	-
R07	535410	4568990	Nord Ovest	1Fl	300	70	60	47,2	-	-	-
R08	536668	4568721	Nord Ovest	1Fl	257	70	60	40,2	-	-	-
R09	536996	4568731	Nord Ovest	1Fl	253	70	60	40,1	-	-	-
R10	537132	4568755	Nord Ovest	1Fl	251	70	60	40,5	-	-	-
R11	537864	4570025	Nord Ovest	1Fl	220	70	60	52,1	-	-	-
R12	537429	4569463	Nord Ovest	1Fl	236	70	60	47,6	-	-	-
R13	537427	4569222	Nord Ovest	1Fl	240	70	60	44,4	-	-	-
R14	536811	4568994	Nord Ovest	1Fl	250	70	60	42	-	-	-
R15	535160	4568556	Nord Est	1Fl	302	70	60	42,4	-	-	-

SIMULAZIONE 2											
ID RICEVITORE	Coordinate WGS 84 33T		Lato Edificio	Piano	Altezza	Limite		Livello		Superamento dei Limiti	
	X	Y				Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte
	[m]	[m]			[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]
R01	536783	4572170	Sud Ovest	1Fl	213	70	60	53	-	-	-
R02	537062	4572068	Sud Ovest	1Fl	226	70	60	46,5	-	-	-
R03	535161	4571396	Sud Est	1Fl	232	70	60	46,6	-	-	-
R04	537625	4571429	Sud Est	1Fl	230	70	60	42,7	-	-	-
R05	538118	4570272	Nord Ovest	1Fl	216	70	60	50,1	-	-	-
R06	537604	4569760	Nord Ovest	1Fl	227	70	60	49,5	-	-	-
R07	535410	4568990	Nord Ovest	1Fl	300	70	60	42,9	-	-	-
R08	536668	4568721	Nord Ovest	1Fl	257	70	60	39	-	-	-
R09	536996	4568731	Nord Ovest	1Fl	253	70	60	38,9	-	-	-
R10	537132	4568755	Nord Ovest	1Fl	251	70	60	39,4	-	-	-
R11	537864	4570025	Nord Ovest	1Fl	220	70	60	51,8	-	-	-
R12	537429	4569463	Nord Ovest	1Fl	236	70	60	45,9	-	-	-
R13	537427	4569222	Nord Ovest	1Fl	240	70	60	43	-	-	-
R14	536811	4568994	Nord Ovest	1Fl	250	70	60	41,4	-	-	-
R15	535160	4568556	Nord Est	1Fl	302	70	60	37,4	-	-	-

SIMULAZIONE 3											
ID RICEVITORE	Coordinate WGS 84 33T		Lato Edificio	Piano	Altezza	Limite		Livello		Superamento dei Limiti	
	X	Y				Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte
	[m]	[m]			[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]
R01	536783	4572170	Sud Ovest	1FI	213	70	60	52,8	-	-	-
R02	537062	4572068	Sud Ovest	1FI	226	70	60	45,8	-	-	-
R03	535161	4571396	Sud Est	1FI	232	70	60	46,0	-	-	-
R04	537625	4571429	Sud Est	1FI	230	70	60	37	-	-	-
R05	538118	4570272	Nord Ovest	1FI	216	70	60	52,6	-	-	-
R06	537604	4569760	Nord Ovest	1FI	227	70	60	53,8	-	-	-
R07	535410	4568990	Nord Ovest	1FI	300	70	60	39	-	-	-
R08	536668	4568721	Nord Ovest	1FI	257	70	60	42,2	-	-	-
R09	536996	4568731	Nord Ovest	1FI	253	70	60	42,7	-	-	-
R10	537132	4568755	Nord Ovest	1FI	251	70	60	43,3	-	-	-
R11	537864	4570025	Nord Ovest	1FI	220	70	60	55,1	-	-	-
R12	537429	4569463	Nord Ovest	1FI	236	70	60	50,8	-	-	-
R13	537427	4569222	Nord Ovest	1FI	240	70	60	47,6	-	-	-
R14	536811	4568994	Nord Ovest	1FI	250	70	60	45,5	-	-	-
R15	535160	4568556	Nord Est	1FI	302	70	60	36,1	-	-	-

*1FI = First floor – primo piano

Le tabelle proposte mostrano i valori numerici della massima pressione sonora stimata ed attesa ai ricettori/ricevitori nel periodo di riferimento diurno (periodo di reale attività di cantiere) ottenuti dall'elaborazione con il software SoundPLAN. In tabella è evidenziato anche il confronto con i limiti prestabiliti e fissati di 60 e 70 dB(A) validi per tutto il territorio nazionale ed è evidenziato, in rosso, il massimo valore di pressione sonora riscontrato.

Le tabelle a seguire invece mostrano i contributi in termini di massima pressione sonora che ciascuna sorgente, tra cui anche le strade di cantiere e le strade circostanti, apportano al recettore maggiormente esposto.

 TENPROJECT	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE IMPIANTO EOLICO BOVINO (FG)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D10 04/09/2019 16/09/2019 04 41 di 76
---	---	---	---

Tabella 12: - Tabella riepilogativa dei risultati della simulazione 1 ed evidenza dei valori attesi al ricettore/ricevitore maggiormente esposto provenienti da ciascuna sorgente di rumore.

Nome sorgente	Livello	
	Giorno	Notte
	dB(A)	
R01 1FI	53,2	-
Area stoccaggio e manovra 1	2,7	
Area stoccaggio e manovra 2	17,9	
Attrezzi manuali lavoraz. ferro FASE 1	5,9	
Autocarro con GRU FASE 1	25,1	
Autocarro FASE 1	13,8	
Autocarro FASE 2	24,4	
Autocarro FASE 2	22,8	
Autocarro FASE 3	15,8	
Autocarro FASE 3	17,3	
Autocarro FASE 4	34,2	
Autocarro FASE 4	22,6	
Escavatore BIG FASE 4	44,2	
Escavatore BIG FASE 4	38	
Escavatore FASE 1	21,6	
Escavatore FASE 2	30,7	
Escavatore FASE 2	33,7	
Escavatore FASE 3	18,2	
Escavatore FASE 3	24,6	
Gruppo elettrogeno FASE 1	9,7	
Rullo compattatore FASE 3	11,8	
Rullo compattatore FASE 3	21,9	
SP 103	1,9	
SP 104	4,4	
SP 106	52,1	
SS 161	37,4	
Strada Cantiere 1	20,1	
Strada Cantiere 2	7,2	

 TENPROJECT	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE IMPIANTO EOLICO BOVINO (FG)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D10 04/09/2019 16/09/2019 04 42 di 76
---	---	---	---

Tabella 13: - Tabella riepilogativa dei risultati della simulazione 2 ed evidenza dei valori attesi al ricettore/ricevitore maggiormente esposto provenienti da ciascuna sorgente di rumore.

Nome sorgente	Livello	
	Giorno	Notte
	dB(A)	
R01 1FI	53	-
Apparecchi di sollevamento FASE 6	1,5	
Apparecchio di sollevam. FASE 8	8,6	
Apparecchio di sollevamento 12	12,4	
Apparecchio di sollevamento FASE 9	3,9	
Area stoccaggio e manovra 1	2,7	
Area stoccaggio e manovra 2	17,9	
Attrezzi manuali lavoraz. calcestruzzo F	7	
Attrezzi manuali lavoraz. ferro FASE 6	0,7	
Attrezzi manuali lavoraz. ferro FASE 8	8,2	
Attrezzi manuali lavoraz. ferro FASE 9	6,1	
Attrezzi manuali per assembl. FASE 10	4	
Attrezzi manuali per lavoraz. calcestruz	2	
Attrezzi manuali per scavi e movim. FASE	20,6	
Attrezzi manuali per smontaggi 12	11,7	
Autobetoniera FASE 7	24,6	
Autobetoniera FASE 11	33	
Autocarro con braccio idraulico FASE 10	13,4	
Autocarro FASE 13	34,3	
Autopompa FASE 7	22,2	
Autopompa per calcestruzzo FASE 11	29,8	
Escavatore FASE 13	42,9	
Pala meccanica FASE 7	22,2	
Saldatrice elettrica FASE 6	4,6	
Saldatrice elettrica FASE 8	13,7	
Saldatrice elettrica FASE 9	10	
Sega circolare FASE 8	7,4	
Smerigliatrice FASE 6	21,8	
Smerigliatrice FASE 8	12,9	
Smerigliatrice FASE 9	16,2	
SP 103	1,9	
SP 104	4,4	
SP 106	52,2	
SS 161	37,4	
Strada Cantiere 1	20,1	
Strada Cantiere 2	7,2	
Trivellatrice FASE 5	22,2	
Vibratore FASE 11	21,5	

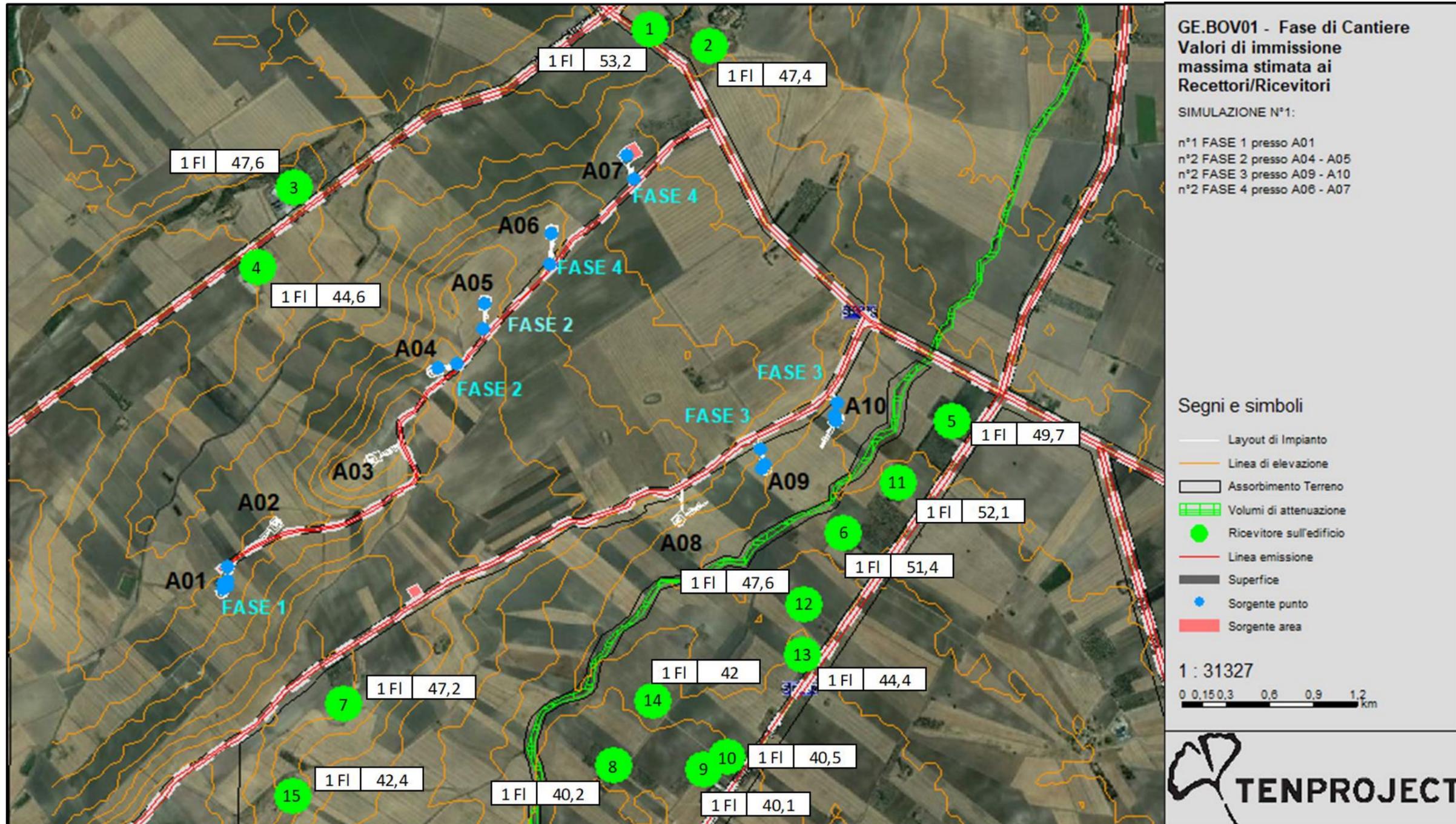
 TENPROJECT	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE IMPIANTO EOLICO BOVINO (FG)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D10 04/09/2019 16/09/2019 04 43 di 76
---	---	---	---

Tabella 14: - Tabella riepilogativa dei risultati della simulazione 3 ed evidenza dei valori attesi al ricettore/ricevitore maggiormente esposto provenienti da ciascuna sorgente di rumore.

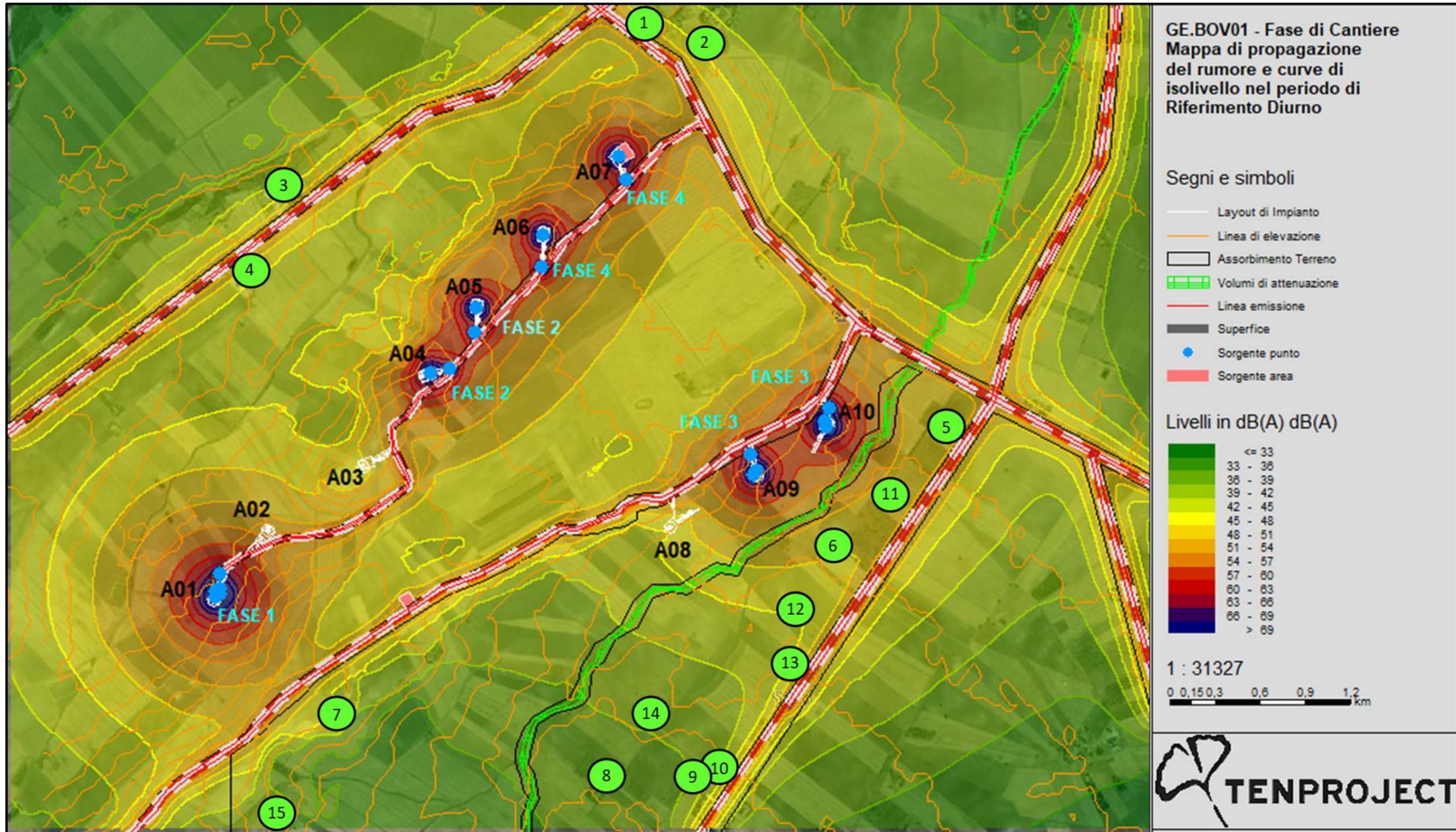
Nome sorgente	Livello	
	Giorno	Notte
	dB(A)	
R11 1FI	55,1	-
Apparecchio di sollevamento FASE 14	13,2	-
Area stoccaggio e manovra 1	1,3	-
Area stoccaggio e manovra 2	3,2	-
Attrezzi manuali per assemblaggio FASE 1	12	-
Attrezzi manuali posa e taglio FASE 17	5,4	-
Attrezzi manuali scavi e movim. FASE 19	6,1	-
Autocarro con braccio idraulico FASE 17	11	-
Autocarro con GRU FASE 14	42,5	-
Autocarro FASE 18	22	-
Caldaia semovente FASE 19	18,7	-
Escavatore FASE 16	44,3	-
Minipala FASE 18	25,9	-
Rullo compattatore FASE 19	27,9	-
SP 103	20,6	-
SP 104	1,4	-
SP 106	29,1	-
SS 161	1,9	-
Strada Cantiere 1	11,5	-
Strada Cantiere 2	33,7	-
Taglia asfalto FASE 15	54,3	-

6.3. Mappe acustiche

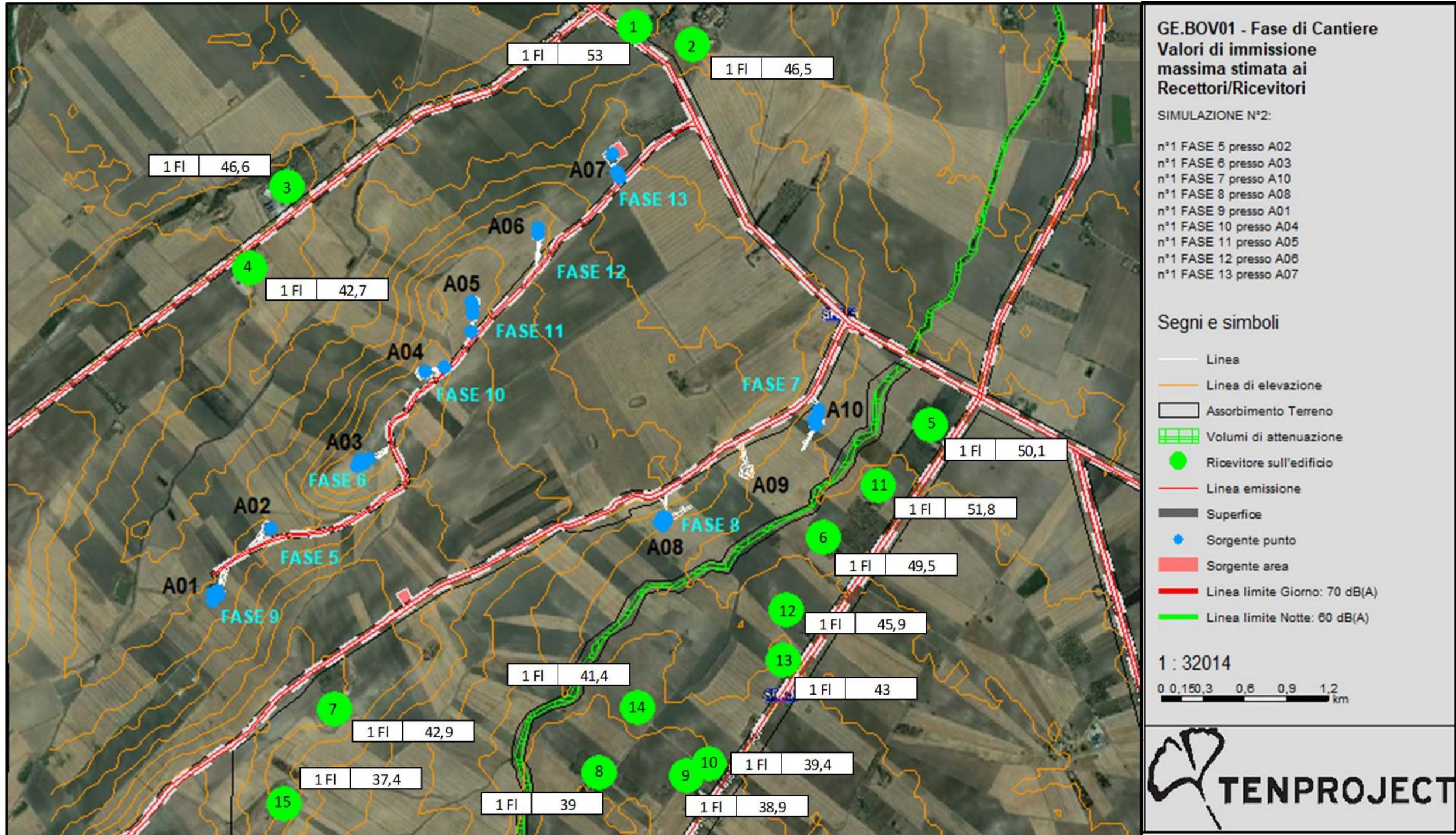
MAPPA DEI VALORI STIMATI AI RICEVITORI – SIMULAZIONE 1



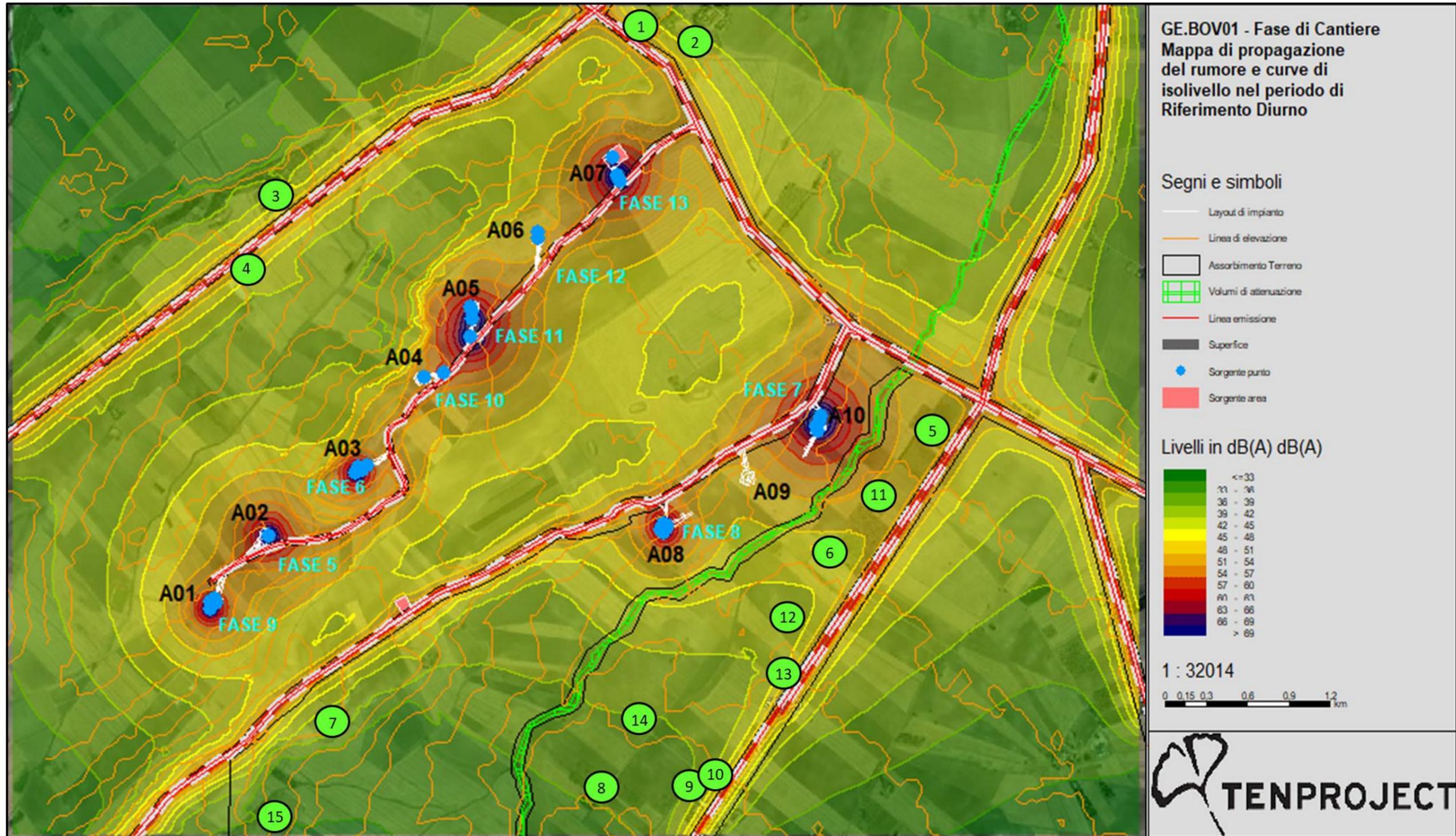
MAPPA DI PROPAGAZIONE DEL RUMORE – SIMULAZIONE 1



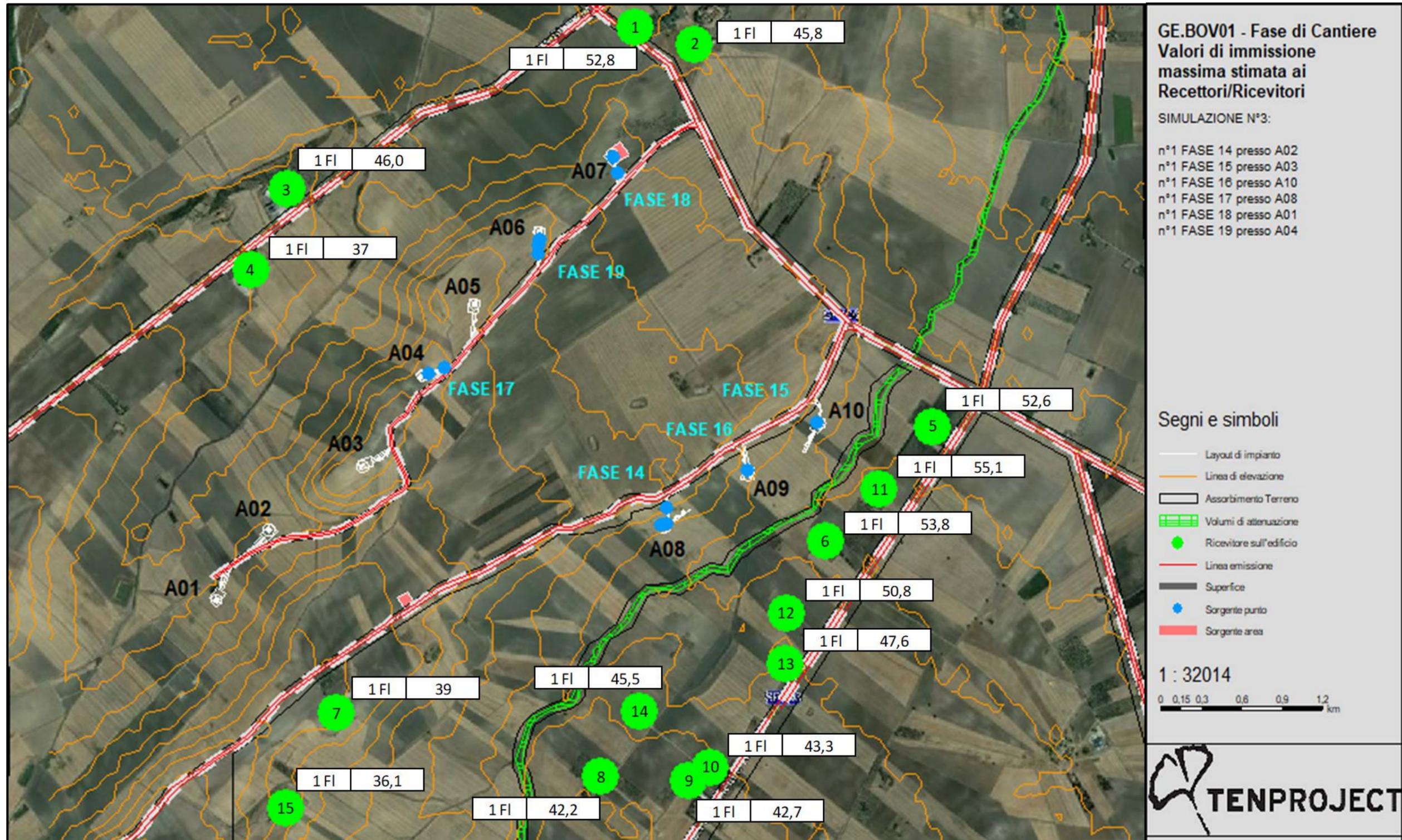
MAPPA DEI VALORI STIMATI AI RICEVITORI – SIMULAZIONE 2



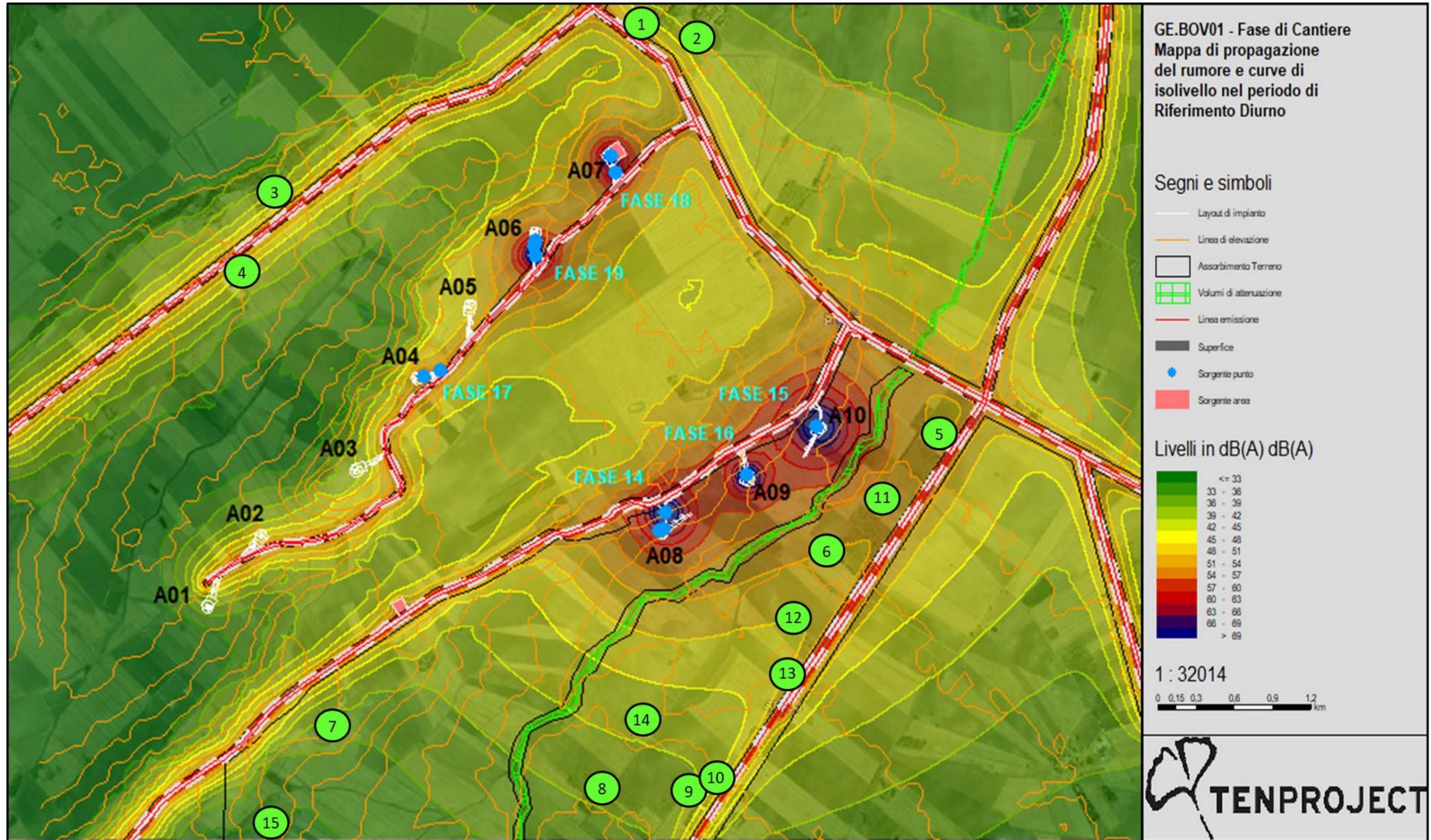
MAPPA DI PROPAGAZIONE DEL RUMORE – SIMULAZIONE 2



MAPPA DEI VALORI STIMATI AI RICEVITORI – SIMULAZIONE 3



MAPPA DI PROPAGAZIONE DEL RUMORE - SIMULAZIONE 3



7. CONCLUSIONI

I risultati ottenuti dimostrano come la rumorosità prodotta dal cantiere, data la discreta distanza che intercorre tra il cantiere e la maggior parte degli edifici presenti attualmente o previsti nell'area, non provoca superamenti dei valori limite di emissione e di immissione assoluta presso i ricettori abitativi. Ciò chiaramente, se da una parte non esclude che in alcuni periodi della giornata possano comunque essere effettuate lavorazioni ed operazioni che possono comportare momentanei superamenti dei valori limite di zona, dall'altra garantisce che non si dovrebbero comunque evidenziare superamenti dei valori limite relativi all'intero periodo di riferimento diurno (dalle ore 6.00 alle ore 22.00), se non per le aree poste nelle immediate vicinanze del cantiere stesso. Sono fatti salvi in ogni caso gli orari di lavoro giornaliero consentiti dalla Legge Regionale n. 3 del 12/02/2002 che per le emissioni sonore provenienti da cantieri edili sono fissati dalle 7.00 alle 12.00 e dalle 15.00 alle 19.00, fermo restando la conformità alla normativa della Unione Europea dei macchinari utilizzati e il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo, e salvo deroghe autorizzate dal Comune. Il Comune interessato infatti, sentita la ASL competente, può concedere deroghe su richiesta scritta e motivata, prescrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie a ridurre il rumore emesso. Il limite di immissione assoluto previsto in fase di massima emissione di rumore di cantiere, risulta pertanto rispettato presso tutti i ricettori sensibili individuati. Per quanto riguarda la in posa dei cavidotti per l'allaccio alla rete elettrica, gli scavi per il posizionamento della linea saranno realizzati con tempistiche di avanzamento molto dinamiche, e dunque l'impatto derivato da questa tipologia di interventi sarà estremamente ridotto. Risulta quindi quanto segue:

Limiti di immissione assoluta:

Lo studio effettuato ha mostrato che, con i dati rilevati e la conseguente elaborazione, il limite di immissione, è rispettato in tutte le condizioni e per tutto l'arco della giornata, in quanto:

In accordo al DPCM 14/11/97, il massimo livello equivalente di pressione sonora previsto nell'area, pari a $Leq=55,1$ dB(A) riscontrato per il periodo di riferimento diurno presso il Ricettore 11 nello scenario della simulazione 3, rimane ben al di sotto dei limiti di 70 e 60 dB(A) imposti dalla normativa vigente su tutto il territorio nazionale.

Limiti al differenziale:

Per le attività temporanee relative a cantieri edili non sono previste le verifiche per il rispetto dei limiti al differenziale in quanto non esplicitamente riportate nella Legge Regionale n. 3 del 12/02/2002 della Regione Puglia che detta le specifiche per il rispetto dei limiti del acustici; in generale dunque, tenuto conto delle caratteristiche del cantiere, della limitatezza temporale delle operazioni di realizzazione degli impianti e del margine esistente tra il livello sonoro atteso ai ricettori ed il limite normativo vigente, è quindi possibile affermare che l'impatto acustico indotto dal cantiere, qui considerato come attività rumorosa temporanea, è pienamente accettabile, ferma restando la necessità di rispettare le indicazioni contenute nella Legge 26 ottobre 1995, n. 447, così come nella Legge Regionale n. 3/2002.

 TENPROJECT	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE IMPIANTO EOLICO BOVINO (FG)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D10 04/09/2019 16/09/2019 04 51 di 76
---	---	---	---

Tutte le elaborazioni ed i risultati ottenuti rimangono validi per la possibile alternativa progettuale (alternativa 1) che prevede l'installazione di sole 7 macchine lungo l'unica fila a NO. Tale ipotesi prevede infatti un ridimensionamento dell'area di cantiere e della viabilità interna, e gran parte dei recettori non risulterebbero più interessati dalle immissioni sonore delle limitrofe turbine escluse nella nuova ipotesi progettuale. Tanto detto rimane valido anche per la fase di esercizio dell'impianto in quanto l'alternativa progettuale prevede appunto l'installazione di un numero inferiore di aerogeneratori con emissioni sonore comparabili o leggermente inferiori.

 TENPROJECT	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE IMPIANTO EOLICO BOVINO (FG)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D10 04/09/2019 16/09/2019 04 52 di 76
---	---	---	---

APPENDICE 1: GLOSSARIO

Di seguito sono riportate alcune definizioni di alcuni termini e parametri usati in questo documento relativi al campo dell'acustica e della progettazione da fonte eolica.

1. **Ambiente Abitativo:** *(Legge quadro N°447 26/10/1995)*
ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.lgs. 15 agosto 1991n. 227 (2), salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.
2. **Inquinamento Acustico:** *(Legge quadro N°447 26/10/1995)*
l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento dell'ecosistema, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.
3. **Impianto a Ciclo Produttivo Continuo:** *(DMA 11/12/1996)*
quello di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale;
quello il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione.
4. **Impianto a Ciclo Produttivo Continuo Esistente:** *(DMA 11/12/1996)*
quello in esercizio o autorizzato all'esercizio o per il quale sia stata presentata domanda di autorizzazione all'esercizio precedente all'entrata in vigore del presente decreto.
5. **Sorgente Sonora:** *(DPCM 01/03/1991)*
qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina o impianto o essere vivente idoneo a produrre emissioni sonore.
6. **Sorgente Specifica:** *(DPCM 01/03/1991)*
sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del disturbo.
7. **Rumore:** *(DPCM 01/03/1991)*
qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente.
8. **Rumore di Fondo:** *(DPCM 01/03/1991)*
è il livello sonoro statistico L90 o L95 ovvero che viene superato nel 90 o 95 % della durata della misurazione.

 TENPROJECT	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE IMPIANTO EOLICO BOVINO (FG)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D10 04/09/2019 16/09/2019 04 53 di 76
---	---	---	---

9. Rumore con Componenti Impulsive (DPCM 01/03/1991)

emissione sonora nella quale siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili eventi sonori di durata inferiore ad un secondo.

10. Rumori con Componenti Tonalì: (DPCM 01/03/1991)

emissioni sonore all'interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 di ottava e che siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili.

11. Rumore Residuo: (DPCM 01/03/1991)

è livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato 'A' che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti. Esso deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici (DMA 16.03.98).

12. Rumore Ambientale: (DPCM 01/03/1991)

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.

13. Differenziale del Rumore: (DPCM 01/03/1991)

differenza tra il livello $Leq(A)$ di rumore ambientale e quello del rumore residuo.

14. Livello di Pressione Sonora: (DPCM 01/03/1991)

esprime il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro mediante la scala logaritmica dei decibel (dB) ed è dato dalla relazione seguente:

$$L_p = 10 \log \left(\frac{p}{p_0} \right) dB$$

dove p è il valore efficace della pressione sonora misurata in pascal (Pa) e P_0 è la pressione di riferimento che si assume uguale a 20 micropascal in condizioni standard.

15. Livello Continuo Equivalente di Pressione Sonora Ponderato A- $Leq(A)$: (DPCM 01/03/1991)

è il parametro fisico adottato per la misura del rumore, definito dalla relazione analitica seguente:

$$Leq_{(A),T} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \int_0^T \frac{P_A^2(t)}{P_0^2} dt \right] dB(A)$$

dove $PA(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata secondo la curva A (norma I.E.C. n. 651); P_0 è il valore della pressione sonora di riferimento già citato; T è l'intervallo di tempo di integrazione; $Leq(A),T$ esprime il livello energetico medio del rumore ponderato in curva A, nell'intervallo di tempo considerato.

16. Sorgenti Sonore Fisse: (Legge quadro N°447 26/10/1995)

 TENPROJECT	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE IMPIANTO EOLICO BOVINO (FG)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D10 04/09/2019 16/09/2019 04 54 di 76
---	---	---	---

gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative.

17. Sorgenti Sonore Mobili: *(Legge quadro N°447 26/10/1995)*

tutte le sorgenti sonore non comprese nelle sorgenti sonore fisse.

18. Tempo di Riferimento - Tr.: *(DPCM 01/03/1991)*

è il parametro che rappresenta la collocazione del fenomeno acustico nell'arco delle 24 ore: si individuano il periodo diurno e notturno. Il periodo diurno è di norma, quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 6,00 e le h. 22,00. Il periodo notturno è quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

19. Tempo di Osservazione - To.: *(DPCM 01/03/1991)*

è un periodo di tempo, compreso entro uno dei tempi di riferimento, durante il quale l'operatore effettua il controllo e la verifica delle condizioni di rumorosità.

20. Tempo di Misura - Tm.: *(DPCM 01/03/1991)*

è il periodo di tempo, compreso entro il tempo di osservazione, durante il quale vengono effettuate le misure di rumore.

21. Valori Limite di Emissione: *(Legge quadro N°447 26/10/1995)*

il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

22. Valori Limite di Immissione: *(Legge quadro N°447 26/10/1995)*

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.

23. Valori di Attenzione: *(Legge quadro N°447 26/10/1995)*

il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.

24. Valori di Qualità: *(Legge quadro N°447 26/10/1995)*

i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

25. N-esimo livello percentile: Livello sonoro ponderato A che è superato per l'N% del tempo di misura, espresso in decibels [dB]. La definizione fa riferimento alla distribuzione statistica retrocumulata. **Nota:** L_{A90} rappresenta il livello di pressione sonora ponderato 'A' superato per il 90 % del tempo di misura.

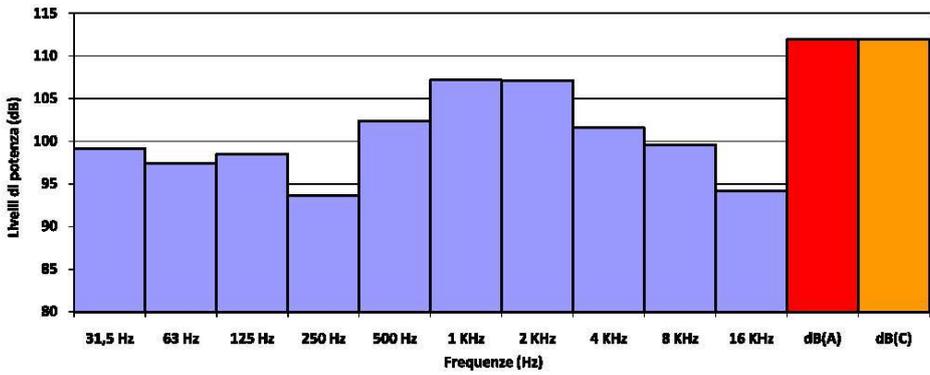
26. **Turbina eolica o aerogeneratore:** Sistema di conversione dell'energia cinetica del vento in energia elettrica ai morsetti di un generatore elettrico (passando per la conversione intermedia in energia meccanica di rotazione di un albero).
27. **Curva di potenza:** relazione matematica che lega la velocità del vento al mozzo con la potenza elettrica generata dall'alternatore accoppiato alla turbina eolica.
28. **Altezza al mozzo H** (in m): altezza del centro del rotore dal piano campagna.
29. **Parco eolico:** Insieme di una o più turbine eoliche installate l'una in prossimità dell'altra, finalizzate alla produzione di energia elettrica e collegate alla rete.
30. **Sito eolico:** porzione di territorio ove esiste o è in progetto un impianto per lo sfruttamento dell'energia del vento.
31. **Area di influenza:** porzione o porzioni di territorio in cui la realizzazione di una nuova opera o la modifica di un'opera esistente potrebbe determinare una variazione significativa dei livelli di rumore ambientale, rispetto alla situazione ante-operam. (vedasi UNI 11143-1:2005, punto 3.1). Nel caso dei parchi eolici, l'area di influenza è individuata dal tecnico sulla base dei seguenti elementi: classificazione acustica della zona, morfologia del territorio, presenza di ricettori, eventuali regolamentazioni regionali o nazionali, presenza di altre sorgenti. Si suggerisce comunque di considerare un'area il cui perimetro dista dai singoli generatori almeno 500 m (vedasi UNI/TS 11143-7:2013, § 3.1.1).
32. **Velocità di "cut-in" V_{cut-in} :** il valore di V_H corrispondente alla minima potenza elettrica erogabile.
33. **Velocità di "cut-out" $V_{cut-out}$:** il valore di V_H superato il quale viene interrotta la produzione di energia.
34. **Velocità nominale V_{rated} :** il valore di V_H per il quale la turbina eolica raggiunge la potenza nominale.
35. **Direzione del vento:** convenzionalmente si intende la direzione di provenienza del vento. Essa è misurata in °N (gradi Nord).
36. **Condizioni di sottovento / sopravvento:** un recettore si trova in condizioni di sottovento / sopravvento ad una sorgente quando il vento spira dalla sorgente al ricevitore / dal ricevitore alla sorgente entro un angolo di $\pm 45^\circ$ rispetto alla congiungente ricevitore – sorgente (vertice dell'angolo sulla sorgente).

APPENDICE 2: SCHEDE TECNICHE DI EMISSIONE E DATA SHEET MACCHINE

2 - 20110912	
 DIREZIONE REGIONALE PIEMONTE	COMITATO PARITETICO TERRITORIALE PER LA PREVENZIONE INFORTUNI L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO DI TORINO E PROVINCIA
	
AUTOBETONIERA	Rif.: 947-(IEC-28)-RPO-01
Marca:	VOLVO
Modello:	FM 12-420
Potenza:	
Dati fabbricante:	
Accessorio:	betoniera cifa
Attività:	miscelazione
Materiale:	cls
Annotazioni:	velocità di rotazione 15 giri/min.
Data rilievo:	09.06.2009
POTENZA SONORA	
L_w dB(A)	112



ANALISI SPETTRALE											
Hz										TOTALE	
31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(A)	dB(C)
99,1	97,4	98,5	93,7	102,4	107,2	107,1	101,6	99,6	94,2	111,9	111,9



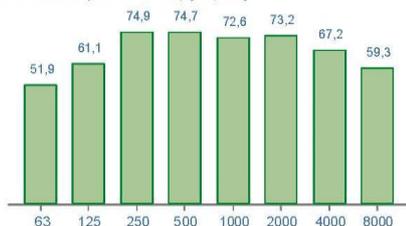
STRUMENTAZIONE			
Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Bruel & Kjaer	2250		22/03/2009
Microfono Bruel & Kjaer	4189		22/03/2009

AUTOCARRO CON GRU

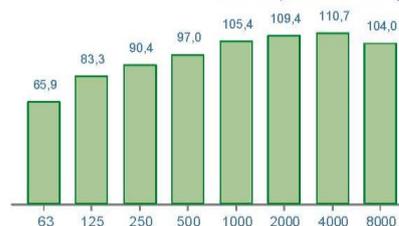
marca	FIAT IVECO		
modello	EUROCARGO TECTOR		
matricola			
anno	2002		
data misura	06/12/2013		
comune	CHIUSANO DI SAN DOMENICO		
temperatura	6°C	umidità	85%


RUMORE

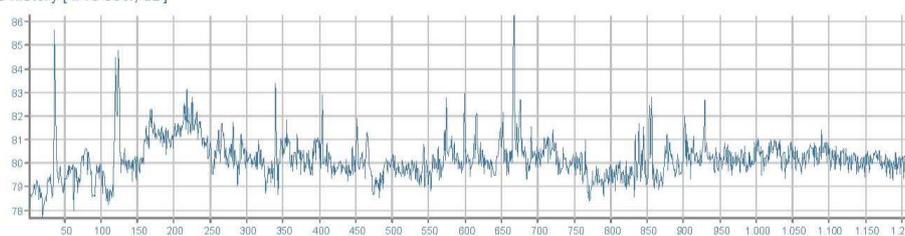
Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	80,3 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	6,6 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	100,3 dB (C)	L_{Aeq} - L_{Aeq}	0,9 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	86,9 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	3,6 dB
Livello di potenza sonora	L_w	121,8 dB		

 Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]


Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]


DPI - udito

		MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR	20/29 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR	20/40 dB	
Inserti preformati [β=0,30]	SNR	23/40 dB	

Elaborazioni con supporto informatico by ACCA software S.p.A

2 - 20110912

INAIL
 DIREZIONE REGIONALE PIEMONTE

 COMITATO PARITETICO TERRITORIALE
 PER LA PREVENZIONE INFORTUNI
 L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO
 DI TORINO E PROVINCIA


AUTOCARRO

Rif.: 940-(IEC-72)-RPO-01

Marca:	IVECO
Modello:	EUROTRAKKER 410
Potenza:	
Dati fabbricante:	

Accessorio:	
Attività:	
Materiale:	
Annotazioni:	regime 2000 giri / 1'

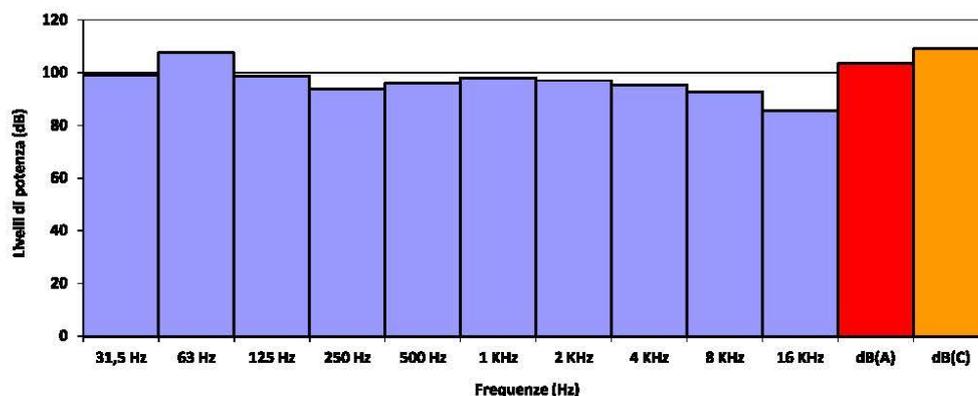
Data rilievo:	05.11.2009
---------------	------------

POTENZA SONORA

L_w dB(A)	103
-------------	-----


ANALISI SPETTRALE

Hz										TOTALE	
31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(A)	dB(C)
99,2	107,6	98,9	94,0	96,0	98,1	97,0	95,5	92,8	85,7	103,4	109,1


STRUMENTAZIONE

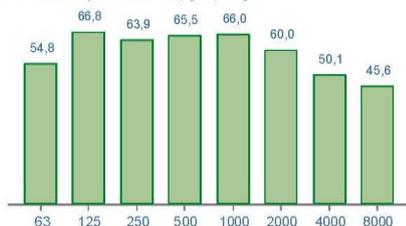
Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Bruel & Kjaer	2250		22/03/2009
Microfono Bruel & Kjaer	4189		22/03/2009

AUTOPOMPA PER CALCESTRUZZO

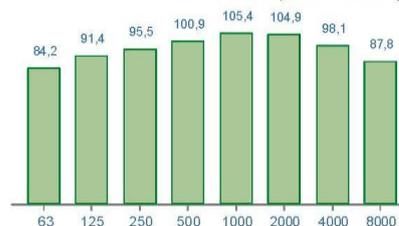
marca	PUTZMEISTER		
modello	BSF2016		
matricola	4657125		
anno	2005		
data misura	04/12/2013		
comune	Avellino		
temperatura	13°C	umidità	60%


RUMORE

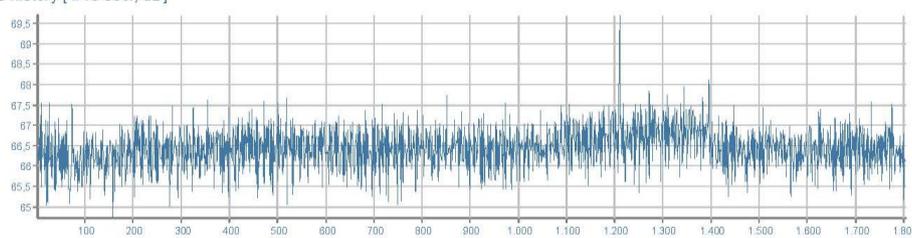
Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	66,5 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	10,4 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	103,0 dB (C)	L_{Aeq} - L_{Aeq}	12,1 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	76,9 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	9,9 dB
Livello di potenza sonora	L_w	109,5 dB		

 Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]


Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]


DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR	NON CALCOLATA*
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR	
Inserti preformati [β=0,30]	SNR	

 (*) Stima della "protezione" calcolata solo per valori L_{Aeq} maggiori di 80 dB(A)

Elaborazioni con supporto informatico by ACCA software S.p.A.

4 - 20111124

INAIL
 DIREZIONE REGIONALE PIEMONTE

 COMITATO PARITETICO TERRITORIALE
 PER LA PREVENZIONE INFORTUNI
 L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO
 DI TORINO E PROVINCIA


ESCAVATORE CINGOLATO MINI

Rif.: 917-(IEC-32)-RPO-01

Marca:	AMMAN YANMAR
Modello:	VIO25
Potenza:	22,80 KW
Dati fabbricante:	Lw(A): 93 dB



Accessorio:	martellone
Attività:	demolizione
Materiale:	c.a.
Annotazioni:	

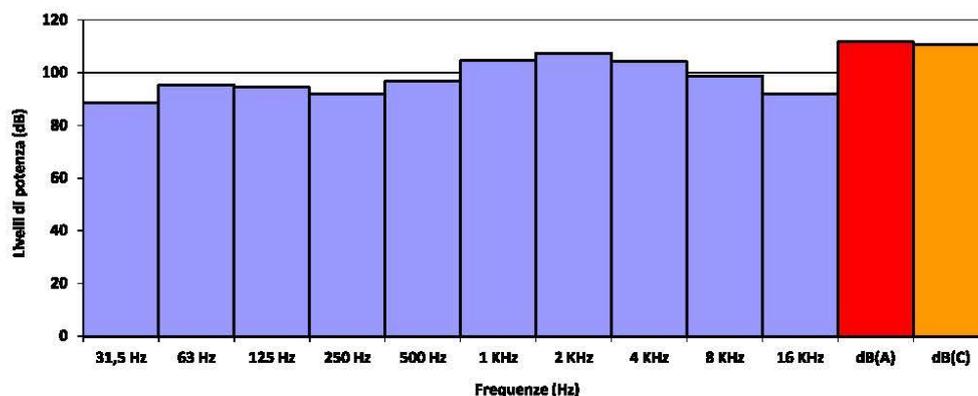
Data rilievo: 09.06.2009

POTENZA SONORA

L_w dB(A) 112

ANALISI SPETTRALE

Hz										TOTALE	
31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(A)	dB(C)
88,4	95,4	94,4	92,0	96,8	104,6	107,5	104,3	98,8	91,9	111,7	110,8


STRUMENTAZIONE

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Bruel & Kjaer	2250		22/03/2009
Microfono Bruel & Kjaer	4189		22/03/2009

2 - 20110912

INAIL
DIREZIONE REGIONALE PIEMONTE

 COMITATO PARITETICO TERRITORIALE
PER LA PREVENZIONE INFORTUNI
L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO
DI TORINO E PROVINCIA


GENERATORE

Rif.: 958-(IEC-94)-RPO-01

Marca:	GEN SET
Modello:	MG 5000
Potenza:	4,75 KW
Dati fabbricante:	
Accessorio:	
Attività:	
Materiale:	
Annotazioni:	



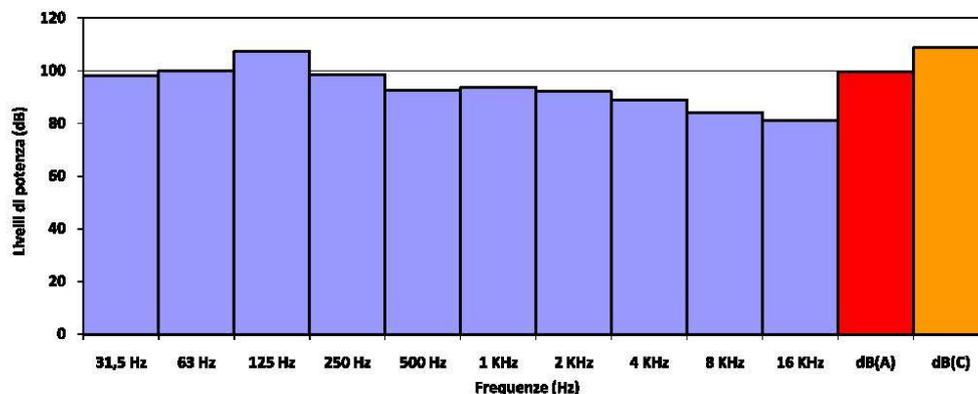
Data rilievo: 26.11.2009

POTENZA SONORA

 L_w dB(A) 99

ANALISI SPETTRALE

Hz										TOTALE	
31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(A)	dB(C)
98,1	99,9	107,5	98,5	92,4	93,7	92,0	88,9	84,1	81,0	99,4	108,9


STRUMENTAZIONE

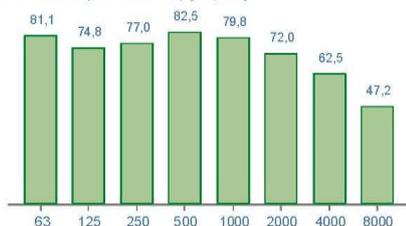
Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Bruel & Kjaer	2250		22/03/2009
Microfono Bruel & Kjaer	4189		22/03/2009

MINI PALA GOMMATA

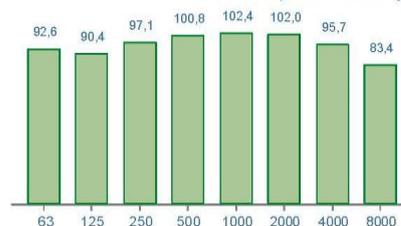
marca	BOBCAT		
modello	S130		
matricola			
anno	2004		
data misura	27/05/2014		
comune	CONTRADA		
temperatura	20°C	umidità	70%


RUMORE

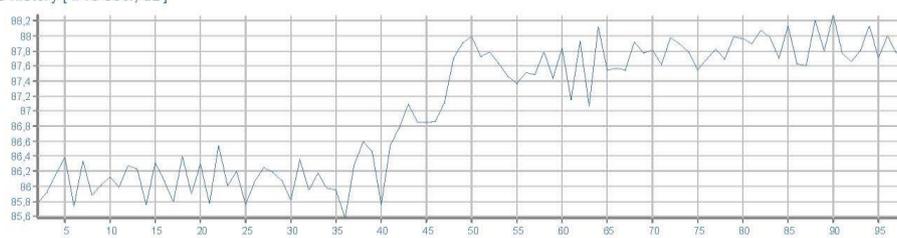
Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	87,1 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	17,9 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	112,4 dB (C)	L_{Aeq} - L_{Aeq}	0,5 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	105,0 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	2,8 dB
Livello di potenza sonora	L_w	107,5 dB		

 Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]


Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]


DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR 33/40 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR	
Inserti preformati [β=0,30]	SNR	

Elaborazioni con supporto informatico by ACCA software S.p.A

2 - 20110912


 COMITATO PARITETICO TERRITORIALE
 PER LA PREVENZIONE INFORTUNI
 L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO
 DI TORINO E PROVINCIA

PALA MECCANICA MINI

Rif.: 969-(IEC-59)-RPO-01

Marca:	NEW HOLLAND
Modello:	L170
Potenza:	39,00 KW
Dati fabbricante:	
Accessorio:	spazzola
Attività:	spazzolatura
Materiale:	fondo fresato
Annotazioni:	

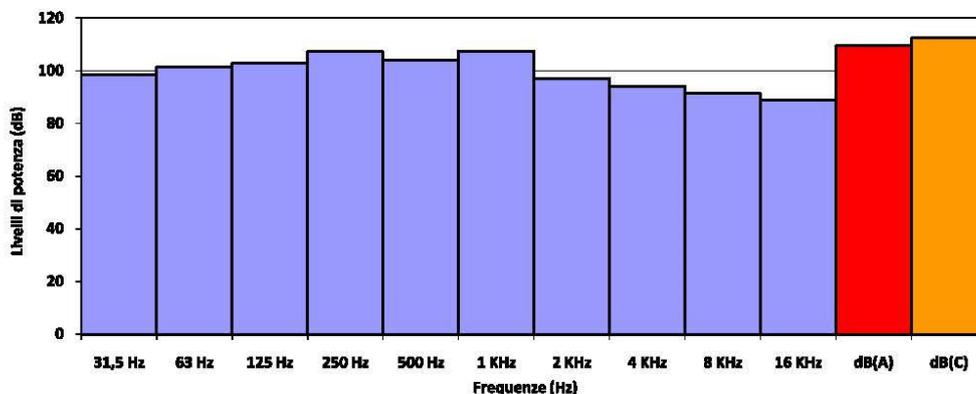

Data rilievo: 28.10.2009

POTENZA SONORA

L_w dB(A) 109

ANALISI SPETTRALE

Hz										TOTALE	
31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(A)	dB(C)
98,4	101,5	102,8	107,2	104,1	107,5	97,0	94,1	91,3	88,9	109,4	112,5


STRUMENTAZIONE

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Bruel & Kjaer	2250		22/03/2009
Microfono Bruel & Kjaer	4189		22/03/2009

2 - 20110912

INAIL
 DIREZIONE REGIONALE PIEMONTE

 COMITATO PARITETICO TERRITORIALE
 PER LA PREVENZIONE INFORTUNI
 L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO
 DI TORINO E PROVINCIA


RULLO COMPRESSORE

Rif.: 976-(IEC-69)-RPO-01

Marca:	DYNAPAC
Modello:	CC101
Potenza:	
Dati fabbricante:	

Accessorio:	
Attività:	rullatura
Materiale:	asfalto
Annotazioni:	no vibrazione

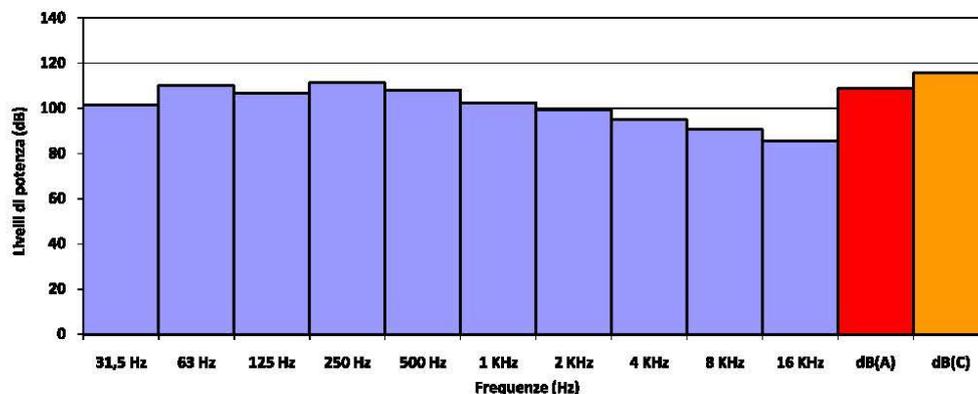
Data rilievo:	05.11.2009
----------------------	------------

POTENZA SONORA

L_w dB(A)	109
----------------------------	-----


ANALISI SPETTRALE

Hz										TOTALE	
31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(A)	dB(C)
101,3	110,0	106,5	111,4	108,0	102,4	99,3	94,9	90,6	85,5	108,9	115,7


STRUMENTAZIONE

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Bruel & Kjaer	2250		22/03/2009
Microfono Bruel & Kjaer	4189		22/03/2009

MOSA

ISO 9001:2000 - Cert. 0192

97/98/EC
Stage II

LWA
2000 / 14 / CE

CE

S

Y

I



MOTOSALDATRICE TS 400 PS/EL-BC

- Saldatrice ad arco in corrente continua
- Regolazione elettronica della corrente di saldatura
- Saldatura con ogni tipo di elettrodo compreso elettrodi cellullosici
- Speciale funzione BC (Base Current) per saldatura discendente dei tubi
- Doppia scala di saldatura (20A-200A / 20A-400A)
- Presa per scriccatura (Arc Gouging)
- Generatore di corrente c.a. disponibile anche in saldatura
- Potenza ausiliaria disponibile anche durante la fase di saldatura
- Interruttore differenziale
- Motore Diesel PERKINS raffreddato ad acqua 1500 giri/min
- Protezione motore ES
- Super silenzioso
- Pulsante d'emergenza
- Carrello traino lento CTL22 di serie
- Comando a distanza di saldatura (a richiesta)
- Secondo direttive CE per rumore e sicurezza



Equipaggiamento standard	Motore diesel	Raffredd. ad acqua	Avviamento elettrico	Batteria 12V	ES Protezione motore	Arresto press. olio	Arresto temp. acqua	Spia batteria	Spia riserva carburante	Livello carburante	Spia preriscaldamento	Contatore
	Alternatore asincrono	Regolazione elett. corr. saldatura	BC Ponte di base	3~ Presa	1~ Presa	Uscita 48V	Interruttore differenziale	Interruttore termico	Voltmetro	Pulsante emergenza	Predisposiz. per TC	Gancio di sollevamento
Accessori a richiesta	<ul style="list-style-type: none"> • Spina 400V • Spina 230V • Spina 110V • Tappo serbatoio con chiave 			<ul style="list-style-type: none"> • Comando a distanza: TC2 (cavo 20m) - TC2/50 (cavo 50m) • TCPL3 (per versione PL - cavo 20m) • Cavi saldatura: K400 (20+15m, 50mm²) • Kit saldatura (maschera, guanti, ecc.) 			<ul style="list-style-type: none"> • Adattatore comando a distanza RC/TC • Kit messa a terra • Carrello traino lento CTL22 • Carrello traino veloce CTV1 					
Versioni a richiesta	<ul style="list-style-type: none"> • Uscita ausiliaria: 400Y - 230I - 48I : 1x400V 32A 3P+N+T CEE - 1x230V 32A 2P+T CEE - 1x230V 16A 2P+T CEE • Uscita ausiliaria: 400Y - 230I - 110I CTE : 1x400V 32A 3P+N+T CEE - 1x230V 32A 2P+T CEE - 1x110V 32A 2P+T CEE - 1x110V 16A 2P+T CEE • TS 400 PS-PL: versione con cambio di polarità e spegniscintilla 											
Accessori da richiedere all'ordine	<ul style="list-style-type: none"> • Spegniscintilla 											

Dati tecnici

TS 400 PS/EL-BC

SALDATURA IN C.C. (Corrente Continua)

Campo di regolazione	20A ÷ 400A
Servizio	400 A 60% - 350 A 100%
Tensione di innesco	70 V

GENERAZIONE IN C.A. - 50 Hz

Alternatore asincrono trifase, autoeccitato, autoregolato, senza spazzole

Potenza trifase	16 kVA / 400 V / 23.1 A
Potenza monofase	12 kVA / 230 V / 52.2 A
Potenza monofase	6 kVA / 110 V / 54.4 A
Potenza monofase	5 kVA / 48 V / 104 A
Classe di isolamento	H

MOTORE

Diesel 4-tempi, aspirato, iniezione indiretta, raffreddamento ad acqua

Modello	Perkins 404D-22G
* Potenza netta	20.3 kW (27.6 HP)
Cilindri/ Cilindrata	4/ 2216 cm ³
Regime	1500 giri/min.
Consumo carburante (saldatura 60%)	3.8 l/h

* Potenza massima, non sovraccaricabile. In accordo a ISO 3046-1

SPECIFICHE GENERALI

Capacità serbatoio	60 l
Autonomia (saldatura 60%)	16 h
Grado di protezione IP	IP 23
* Dimensioni LxIxH (mm)	1720x980x1110
* Peso a secco	780 kg
** Potenza acustica misurata LwA (pressione LpA)	91 LWA (66 dB(A) @ 7m)
** Potenza acustica garantita LwA (pressione LpA)	92 LWA (67 dB(A) @ 7m)

* I valori riportati non comprendono i carrelli di traino. ** Potenza acustica in accordo alla Direttiva 2000/14/CE.

Specifiche soggette a modifiche senza preavviso. Per richieste diverse o ulteriori informazioni contattare i servizi commerciali.

TS400PS-BC2

© MOSA - Viale Europa, 59 - 20090 Cusago (Milano) - Italy - phone +39-0290352.1 - fax +39-0290390466 E-mail: info@mosa.it Web site: www.mosa.it

CS/09



2 - 20110912



COMITATO PARITETICO TERRITORIALE
PER LA PREVENZIONE INFORTUNI
L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO
DI TORINO E PROVINCIA



SEGA CIRCOLARE

Rif.: 908-(IEC-19)-RPO-01

Marca:	NUOVA CAMEL
Modello:	EURO 350
Potenza:	2,20 KW
Dati fabbricante:	L _w (A): 108 dB



Accessorio:	
Attività:	taglio
Materiale:	assette legno
Annotazioni:	

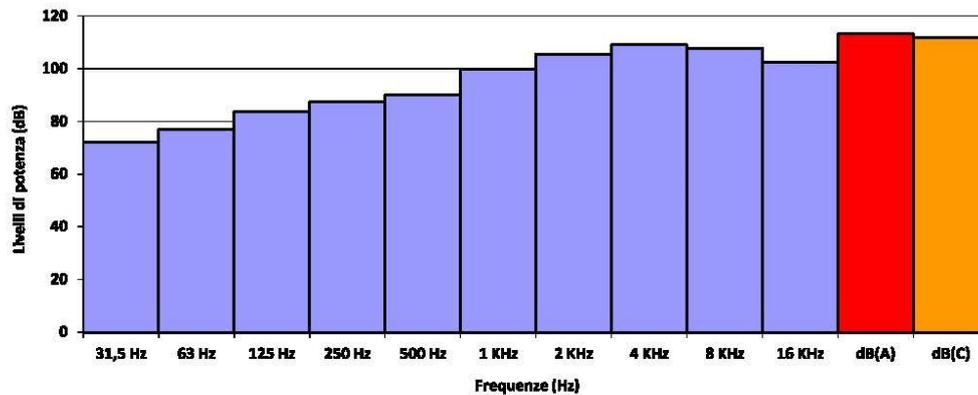
Data rilievo: 09.06.2009

POTENZA SONORA

L_w dB(A) 113

ANALISI SPETTRALE

Hz										TOTALE	
31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(A)	dB(C)
72,0	77,0	83,8	87,4	90,0	99,8	105,6	109,1	107,8	102,6	113,2	111,7



STRUMENTAZIONE

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Bruel & Kjaer	2250		22/03/2009
Microfono Bruel & Kjaer	4189		22/03/2009

2 - 20110913

INAIL
 DIREZIONE REGIONALE PIEMONTE

 COMITATO PARITETICO TERRITORIALE
 PER LA PREVENZIONE INFORTUNI
 L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO
 DI TORINO E PROVINCIA


SMERIGLIATRICE

Rif.: 931-(IEC-45)-RPO-01

Marca:	HILTI
Modello:	AG 230-S
Potenza:	2,10 KW
Dati fabbricante:	



Accessorio:	disco d= 230 mm
Attività:	taglio
Materiale:	lastra di granito
Annotazioni:	

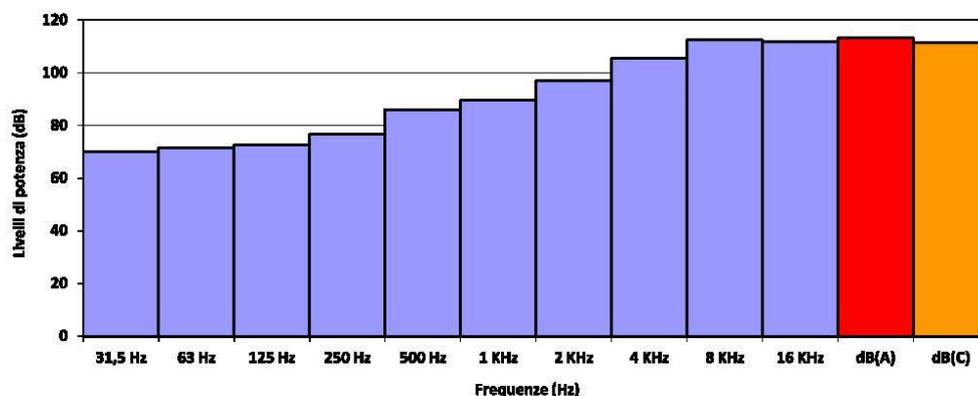
Data rilievo: 25.06.2009

POTENZA SONORA

L_w dB(A) 113

ANALISI SPETTRALE

Hz										TOTALE	
31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(A)	dB(C)
70,2	71,5	72,6	76,8	86,0	89,6	96,8	105,4	112,4	111,9	113,2	111,5


STRUMENTAZIONE

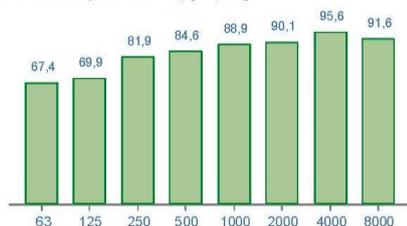
Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Bruel & Kjaer	2250		22/03/2009
Microfono Bruel & Kjaer	4189		22/03/2009

TAGLIA ASFALTO

marca	IMER GROUP		
modello	E.C.D.GROUP LUX 450B		
matricola	97F20085		
anno	1999		
data misura	21/05/2014		
comune	GROTTAMINARDA		
temperatura	18°C	umidità	48%


RUMORE

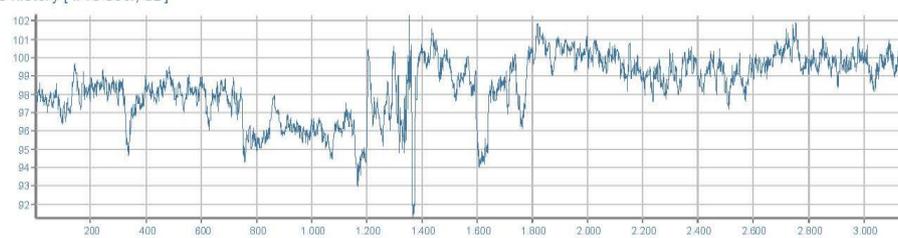
Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	98,7 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	1,2 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	116,2 dB (C)	L_{Aeq} - L_{Aeq}	0,4 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	100,0 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	6,8 dB
Livello di potenza sonora	L_w	117,4 dB		

 Livello sonoro equivalente L_{eq} [Hz; dB]


Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]

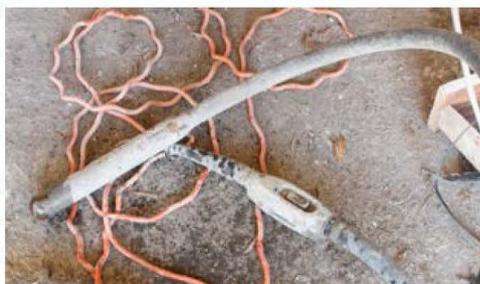

DPI - udito

		MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR	27/40 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR	40/40 dB	
Inserti preformati [β=0,30]	SNR		

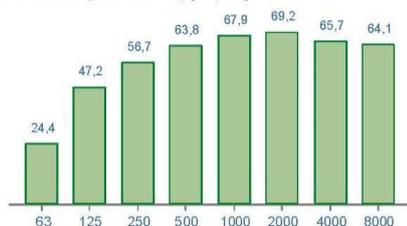
Elaborazioni con supporto informatico by ACCA software S.p.A

VIBRATORE AD IMMERSIONE

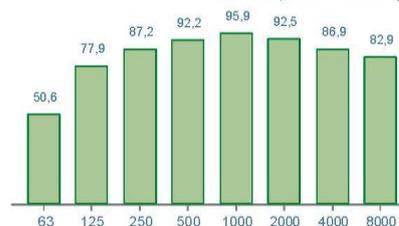
marca	VERDINI		
modello	FAST		
matricola	RM106		
anno	1999		
data misura	09/09/2014		
comune	SORBO SERPICO		
temperatura	23°C	umidità	65%


RUMORE

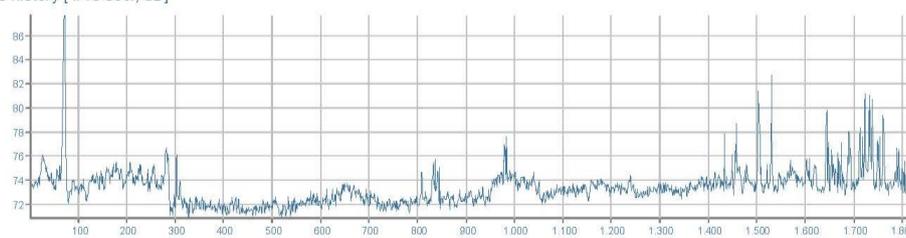
Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	73,7 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	1,0 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	101,1 dB (C)	L_{Aeq} - L_{Aeq}	1,9 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	74,7 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	10,5 dB
Livello di potenza sonora	L_w	117,3 dB		

 Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]


Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]


DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR	NON CALCOLATA*
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR	
Inserti preformati [β=0,30]	SNR	

 (*) Stima della "protezione" calcolata solo per valori L_{Aeq} maggiori di 80 dB(A)

Elaborazione con supporto informatico by ACCA software S.p.A

3 - 20110922

INAIL
DIREZIONE REGIONALE PIEMONTE

 COMITATO PARITETICO TERRITORIALE
PER LA PREVENZIONE INFORTUNI
L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO
DI TORINO E PROVINCIA


SMERIGLIATRICE

Rif.: 931-TO-1259-1-RPR-11

Marca:	HILTI
Modello:	AG 230-S
Potenza:	2,10 KW
Anno produzione:	2008
Dati fabbricante:	



Accessorio:	disco d= 230 mm
Attività:	taglio
Materiale:	piastrelle
Annotazioni:	

Data rilievo: 25.06.2009

LIVELLI DI PRESSIONE ACUSTICA

 L_{Aeq} dB(A) 108,0

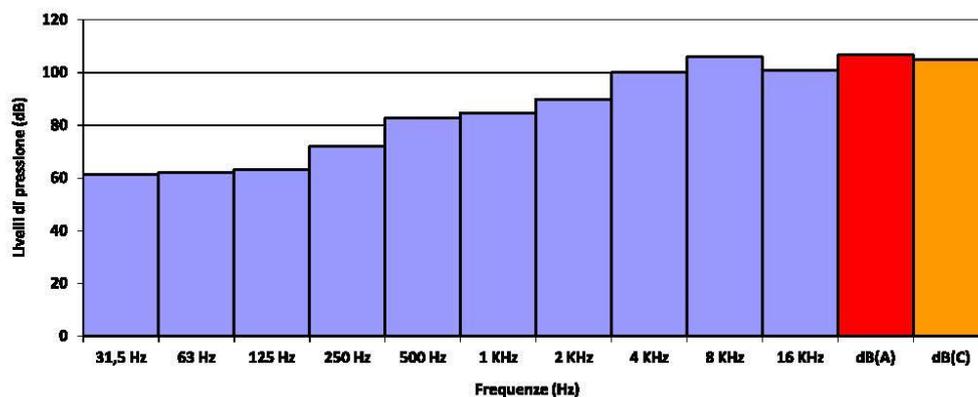
 L_{Ceq} dB(C) 106,1

LIVELLO DI PICCO

 L_{peak} dB(C) 123,6

ANALISI SPETTRALE

Hz										TOTALE	
31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(A)	dB(C)
61,4	62,0	63,1	72,1	82,7	84,7	90,0	100,2	106,0	101,0	106,7	104,9


STRUMENTAZIONE

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Svantek	SVAN-948	9825	05/11/2008
Microfono Svantek	SV 22	4011859	07/11/2008
Calibratore (RUM) Bruel & Kjaer	4230	1670857	07/11/2008

3 - 20110922

INAIL
DIREZIONE REGIONALE PIEMONTE

 COMITATO PARITETICO TERRITORIALE
PER LA PREVENZIONE INFORTUNI
L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO
DI TORINO E PROVINCIA


SEGA CIRCOLARE DA BANCO

Rif.: 908-TO-665-1-RPR-11

Marca:	NUOVA CAMET
Modello:	EURO 350
Potenza:	2,20 KW
Anno produzione:	2005
Dati fabbricante:	



Accessorio:	
Attività:	taglio
Materiale:	assette legno
Annotazioni:	

Data rilievo: 05.10.2007

LIVELLI DI PRESSIONE ACUSTICA

 L_{Aeq} dB(A) 101,3

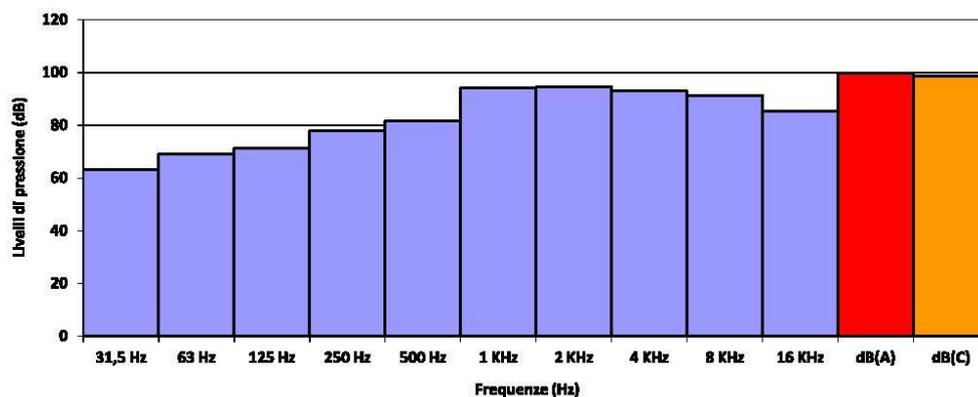
 L_{Ceq} dB(C) 100,1

LIVELLO DI PICCO

 L_{peak} dB(C) 123,1

ANALISI SPETTRALE

Hz										TOTALE	
31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(A)	dB(C)
63,4	69,1	71,3	78,0	81,7	94,2	94,6	93,1	91,4	85,5	100,0	98,9


STRUMENTAZIONE

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Svantek	SVAN-948	9825	25/06/2007
Microfono Svantek	SV 22	4011859	25/06/2007
Calibratore (RUM) Bruel & Kjaer	4230	1670857	05/12/2006

3 - 20110922


 COMITATO PARITETICO TERRITORIALE
PER LA PREVENZIONE INFORTUNI
L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO
DI TORINO E PROVINCIA

SEGA CIRCOLARE DA BANCO

Rif.: 908-TO-1281-1-RPR-11

Marca:	NUOVA CAMET
Modello:	EURO 350
Potenza:	2,20 KW
Anno produzione:	
Dati fabbricante:	



Accessorio:	
Attività:	taglio
Materiale:	assette legno
Annotazioni:	

Data rilievo: 09.06.2009

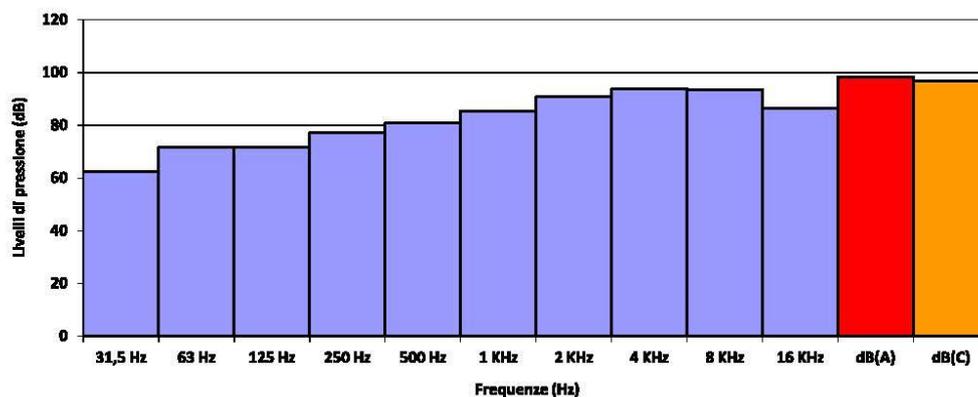
LIVELLI DI PRESSIONE ACUSTICA
L_{Aeq} dB(A) 99,7

L_{Ceq} dB(C) 98,2

LIVELLO DI PICCO
L_{peak} dB(C) 122,4

ANALISI SPETTRALE

Hz										TOTALE	
31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(A)	dB(C)
62,6	71,8	71,8	77,2	80,9	85,5	90,9	94,0	93,6	86,4	98,5	97,0


STRUMENTAZIONE

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Svantek	SVAN-948	9825	05/11/2008
Microfono Svantek	SV 22	4011859	07/11/2008
Calibratore (RUM) Bruel & Kjaer	4230	1670857	07/11/2008

4 - 20111124

INAIL
 DIREZIONE REGIONALE PIEMONTE

 COMITATO PARITETICO TERRITORIALE
 PER LA PREVENZIONE INFORTUNI
 L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO
 DI TORINO E PROVINCIA


ESCAVATORE CINGOLATO MINI

Rif.: 917-(IEC-31)-RPO-01

Marca:	AMMAN YANMAR
Modello:	VIO25
Potenza:	22,80 KW
Dati fabbricante:	Lw(A): 93 dB



Accessorio:	benna da 40 cm
Attività:	scavo
Materiale:	terra
Annotazioni:	

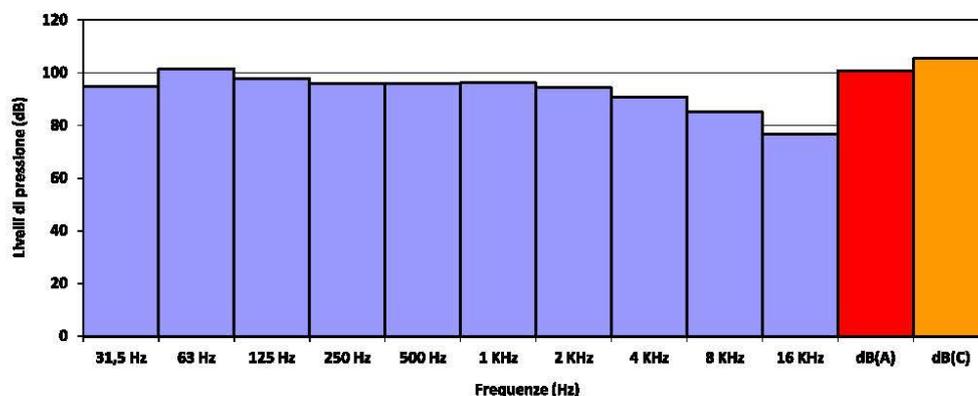
Data rilievo: 09.06.2009

POTENZA SONORA

L_w dB(A) 101

ANALISI SPETTRALE

Hz										TOTALE	
31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(A)	dB(C)
94,9	101,4	97,7	95,8	95,8	96,2	94,3	90,8	85,0	76,7	100,8	105,4


STRUMENTAZIONE

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Bruel & Kjaer	2250		22/03/2009
Microfono Bruel & Kjaer	4189		22/03/2009

4 - 20111124

INAIL
DIREZIONE REGIONALE PIEMONTE

 COMITATO PARITETICO TERRITORIALE
PER LA PREVENZIONE INFORTUNI
L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO
DI TORINO E PROVINCIA


ESCAVATORE CINGOLATO MINI

Rif.: 917-TO-1290-2-RPR-11

Marca:	AMMAN YANMAR
Modello:	VIO25
Potenza:	22,80 KW
Anno produzione:	
Dati fabbricante:	

Accessorio:	martellone
Attività:	demolizione
Materiale:	c.a.
Annotazioni:	

Data rilievo:	09.06.2009
---------------	------------

LIVELLI DI PRESSIONE ACUSTICA

L_{Aeq} dB(A)	92,6
-----------------	------

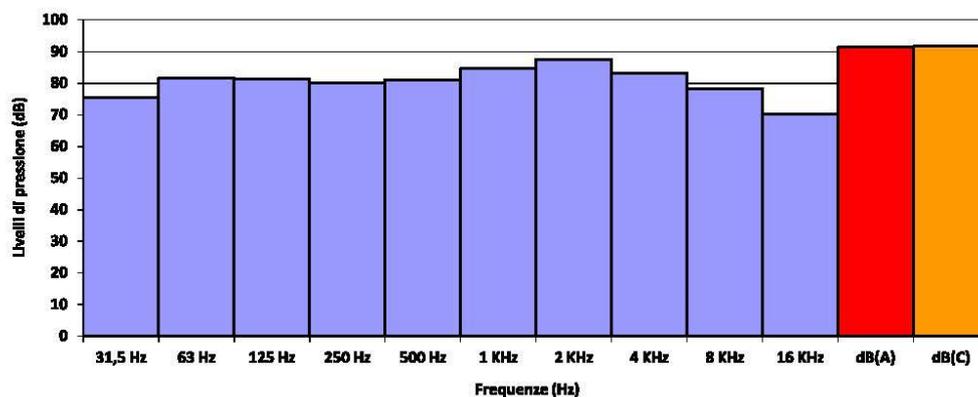
L_{Ceq} dB(C)	93,0
-----------------	------

LIVELLO DI PICCO

L_{peak} dB(C)	124,4
------------------	-------


ANALISI SPETTRALE

Hz										TOTALE	
31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(A)	dB(C)
75,4	81,6	81,4	80,1	81,2	84,7	87,6	83,3	78,3	70,4	91,4	91,7


STRUMENTAZIONE

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Svantek	SVAN-948	9825	05/11/2008
Microfono Svantek	SV 22	4011859	07/11/2008
Calibratore (RUM) Bruel & Kjaer	4230	1670857	07/11/2008

4 - 20111124

INAIL
DIREZIONE REGIONALE PIEMONTE

 COMITATO PARITETICO TERRITORIALE
PER LA PREVENZIONE INFORTUNI
L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO
DI TORINO E PROVINCIA


ESCAVATORE CINGOLATO MINI

Rif.: 917-TO-1290-1-RPR-11

Marca:	AMMAN YANMAR
Modello:	VIO25
Potenza:	22,80 KW
Anno produzione:	
Dati fabbricante:	
Accessorio:	benna da 40 cm
Attività:	scavo / movimento terra
Materiale:	
Annotazioni:	
Data rilievo:	09.06.2009

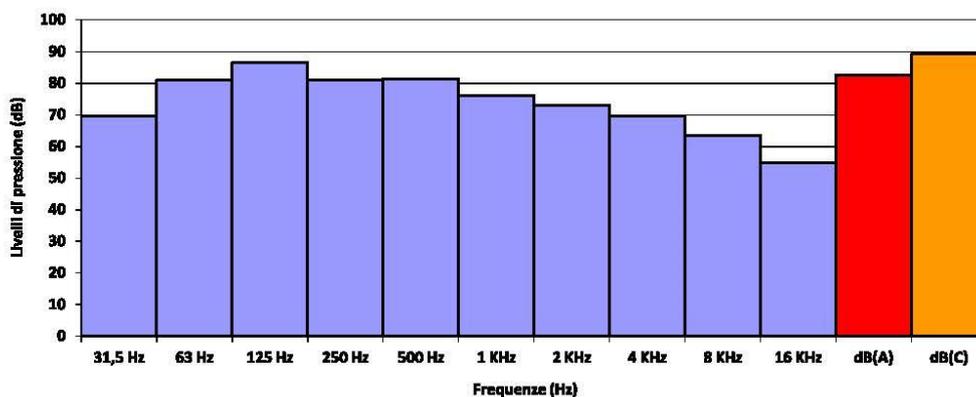

LIVELLI DI PRESSIONE ACUSTICA
L_{Aeq} dB(A) 83,8

L_{Ceq} dB(C) 90,6

LIVELLO DI PICCO
L_{peak} dB(C) 114,7

ANALISI SPETTRALE

Hz										TOTALE	
31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(A)	dB(C)
69,6	81,1	86,5	80,9	81,5	76,2	73,1	69,6	63,5	55,0	82,6	89,3


STRUMENTAZIONE

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Svantek	SVAN-948	9825	05/11/2008
Microfono Svantek	SV 22	4011859	07/11/2008
Calibratore (RUM) Bruel & Kjaer	4230	1670857	07/11/2008

3 - 20110921


 COMITATO PARITETICO TERRITORIALE
PER LA PREVENZIONE INFORTUNI
L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO
DI TORINO E PROVINCIA

AUTOCARRO

Rif.: 940-TO-784-1-RPR-11

Marca:	IVECO
Modello:	EUROTRAKKER 410
Potenza:	
Anno produzione:	2002
Dati fabbricante:	

Accessorio:	
Attività:	percorso su strada (asfalto)
Materiale:	
Annotazioni:	

Data rilievo: 16.01.2008

LIVELLI DI PRESSIONE ACUSTICA

 L_{Aeq} dB(A) 70,2

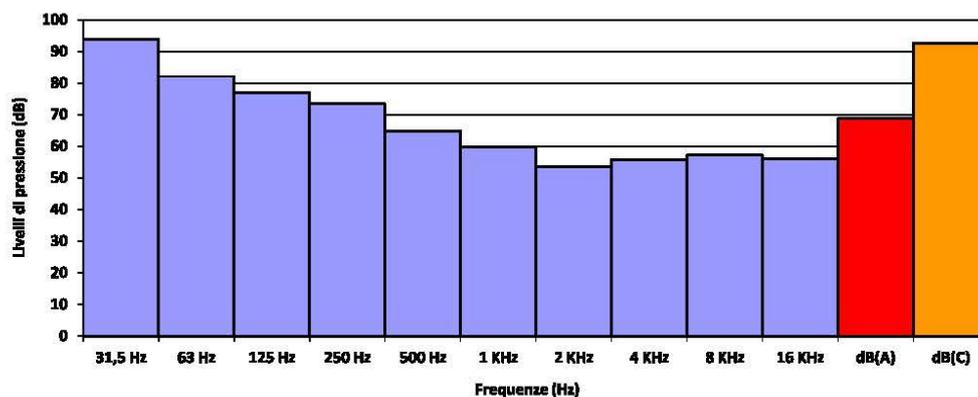
 L_{Ceq} dB(C) 94,5

LIVELLO DI PICCO

 L_{peak} dB(C) 114,9

ANALISI SPETTRALE

Hz										TOTALE	
31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(A)	dB(C)
93,9	82,2	77,1	73,5	64,9	59,8	53,7	55,9	57,2	56,2	68,9	92,7


STRUMENTAZIONE

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Svantek	SVAN-948	9825	25/06/2007
Microfono Svantek	SV 22	4011859	25/06/2007
Calibratore (RUM) Bruel & Kjaer	4230	1670857	05/12/2006