



## **IMPIANTO PILOTA GEOTERMICO “MONTENERO”**

### **Studio di Impatto Ambientale**

Allegato C: Valutazione di Impatto Acustico

*Preparato per:*  
**GESTO Italia S.r.l.**

Maggio 2014

*Codice Progetto:*  
P13\_GES\_113

Revisione: 0

**STEAM**  
**Sistemi Energetici Ambientali**  
Lungarno Mediceo, 40  
I – 56127 Pisa  
Telefono +39 050 9711664  
Fax +39 050 3136505  
Email : info@steam-group.net



**STEAM**

GESTO Italia S.r.l.

## IMPIANTO PILOTA GEOTERMICO "MONTENERO"

### Studio di Impatto Ambientale

Allegato C: Valutazione di Impatto Acustico



---

Ing. Riccardo Corsi  
*Project Director*



---

Ing. Omar Retini  
*Project Manager*

Progetto	Rev.	Preparato da	Rivisto da	Approvato da	Data
P13_GES_113	0	LMA, GV	CMO, OMR	OMR, RC	27/05/2014

**INDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	<b>3</b>
2.1	VALORI LIMITE DI EMISSIONE (LAEQ,T)	3
2.2	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE (LAEQ,TR)	4
2.3	VALORI DI ATTENZIONE (LAEQ,TL)	5
2.4	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (LD)	5
2.5	D.P.R. 30 MARZO 2004, N. 142	6
<b>3</b>	<b>CARATTERISTICHE GENERALI DELL'AREA DI STUDIO</b>	<b>9</b>
3.1	CARATTERIZZAZIONE GEOGRAFICA DEL SITO	9
3.2	CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO	11
<b>4</b>	<b>CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DEL CLIMA ACUSTICO E RISULTATI</b>	<b>13</b>
4.1	MODALITÀ E STRUMENTAZIONE	13
4.1	RISULTATI DELLE MISURE	14
<b>5</b>	<b>STIMA DELL'IMPATTO ACUSTICO</b>	<b>19</b>
5.1	MODELLO ACUSTICO PREVISIONALE	19
5.2	VALUTAZIONE DELLE SORGENTI SONORE DELL'IMPIANTO DI PERFORAZIONE NELLE POSTAZIONI MN1 ED MN2	20
5.3	VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO DI PERFORAZIONE NELLA POSTAZIONE MN1	21
5.3.1	Emissioni sonore dell'impianto di perforazione nella postazione MN1	21
5.3.2	Previsione del clima acustico determinato dalle emissioni sonore per la perforazione di un pozzo nella postazione MN1	23
5.4	VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO DI PERFORAZIONE NELLA POSTAZIONE MN2	25
5.4.1	Emissioni sonore dell'impianto di perforazione nella postazione MN2	25
5.4.2	Previsione del clima acustico determinato dalle emissioni sonore per la perforazione di un pozzo nella postazione MN2	27
5.5	VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO PER LA COSTRUZIONE DEL CAVIDOTTO INTERRATO E DELL'IMPIANTO PILOTA	29
5.5.1	Caratterizzazione delle sorgenti sonore	29
5.5.2	Valutazione delle emissioni sonore per la costruzione del cavidotto	32
5.5.3	Valutazione delle emissioni sonore per la costruzione dell'impianto pilota	36

---

<b>5.6</b>	<b><i>VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO PER L'ESERCIZIO DELL'IMPIANTO PILOTA</i></b>	<b>37</b>
<b>5.6.1</b>	<b><i>Valutazione delle sorgenti sonore dell'impianto pilota</i></b>	<b>37</b>
<b>5.6.2</b>	<b><i>Emissioni sonore per esercizio dell'impianto pilota</i></b>	<b>39</b>
<b>5.6.3</b>	<b><i>Previsione del clima acustico determinato dall'esercizio dell'impianto pilota</i></b>	<b>41</b>
<b>6</b>	<b><i>CONCLUSIONI</i></b>	<b>44</b>

***APPENDICI***

**Appendice A - Certificati di Tecnico Competente in Acustica Ambientale**

**Appendice B - Certificati di Taratura Strumentazione Utilizzata**

**Appendice C - Schede Tecniche delle Misure Fonometriche e Fotografie delle Postazioni di Misura**

**Appendice D - Valutazione delle emissioni sonore all'interno di una stanza**

**INTRODUZIONE**

La presente Valutazione d'Impatto Acustico si propone di valutare gli effetti sulla componente rumore potenzialmente indotti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'Impianto Pilota Geotermico denominato "Montenero" e relative opere connesse, che la società Gesto Italia S.r.l. intende realizzare nel territorio comunale di Castel del Piano, in Provincia di Grosseto.

L'Impianto Pilota Geotermico Montenero, è costituito da:

- Impianto ORC, ubicato in area agricola in prossimità della strada provinciale di Monticello;
- n.3 pozzi produttivi, disposti in un'unica postazione (piazzola) produttiva, denominata MN1, in cui verrà perforato un pozzo verticale e due devianti. La postazione è ubicata in area agricola, attualmente destinata a seminativo, ed è posta in adiacenza all'impianto ORC in progetto. Il sito è prossimo alla strada e pertanto facilmente accessibile;
- n.3 pozzi reiniettivi, che saranno perforati in un'unica postazione (piazzola) di reiniezione denominata MN2 e saranno tutti e tre devianti. La postazione è ubicata in area agricola, attualmente destinata a seminativo, a circa 1,2 km a nord est rispetto all'impianto ORC.

L'Impianto sarà collegato alla rete di Enel Distribuzione tramite una nuova linea in Media Tensione, di circa 15 km, completamente interrata e realizzata lungo la viabilità esistente, ed una nuova cabina di consegna. La linea interrata interessa i Comuni di Castel del Piano, Arcidosso e Santa Fiora, in Provincia di Grosseto.

La finalità del presente lavoro è quindi quella di caratterizzare il clima acustico presente allo stato attuale in corrispondenza dei principali ricettori ubicati nelle aree limitrofe al sito individuato per la realizzazione dell'Impianto Pilota e relative opere connesse e, successivamente, di valutare le possibili interferenze dovute alla costruzione ed all'esercizio dello stesso entro un'area di 1 km di raggio.

Al fine di caratterizzare il clima acustico attuale è stata condotta apposita campagna di monitoraggio i cui risultati consentono di verificare il rispetto dei limiti normativi vigenti e, nello stesso tempo, costituiscono una base informativa essenziale per valutare l'eventuale incremento del livello di rumore ambientale determinato dalla realizzazione dell'Impianto Pilota.

Il presente studio, oltre all'Introduzione, è così articolato:

- sintesi della normativa di riferimento;
- caratteristiche generali dell'area di studio dove viene effettuata una caratterizzazione geografica del sito, in cui si descrive l'area di interesse ed i



ricettori individuati entro un raggio di circa 1 km dai siti di progetto dell'impianto e lungo il tracciato della linea elettrica, ed una caratterizzazione acustica del territorio, dove viene analizzato lo stato pianificatorio in materia di acustica ambientale vigente nei comuni di Castel del Piano, Arcidosso e Santa Fiora (interessati dalle opere in progetto);

- campagna di monitoraggio del clima acustico in cui sono presentati i risultati delle misure eseguite presso i ricettori più vicini ai siti di progetto, nei giorni 12-13/05/2014; i risultati di tale campagna possono considerarsi rappresentativi del clima acustico *ante operam*;
- parte conclusiva in cui si valuta il rispetto di tutti i limiti normativi vigenti in materia di acustica ambientale e si stimano i potenziali impatti sul clima acustico determinati dalla realizzazione del progetto.



PROGETTO

P13OMR\_1991

TITOLO

GESTO ITALIA S.R.L.:  
Impianto Pilota Geotermico "Montenero"  
Studio di Impatto Ambientale - Allegato C: Valutazione di  
Impatto Acustico

REV.

0

Pagina

2

## 2

**NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

La normativa in materia di inquinamento acustico è costituita dalla Legge del 26 Ottobre 1995 n. 447 “*Legge quadro sull’inquinamento acustico*”, corredata dai relativi decreti attuativi, e dalla Legge Regionale Toscana del 1 dicembre 1998, n. 89 “*Norme in materia di inquinamento acustico*” così come modificata dalla L.R. n. 67 del 29/11/2004 e dalla L.R. n. 39 del 5/08/2011.

Nel caso specifico si è fatto riferimento, in particolare, a quanto previsto dal D.P.C.M. 14/11/97 “*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*” e dal D.M. 16/03/98 “*Tecniche di rilevamento e misurazione dell’inquinamento acustico*”.

Nell’ambito dei suddetti disposti normativi vengono definite, in particolare, le tecniche di misura del rumore ed i valori limite consentiti per le diverse tipologie di sorgenti acustiche.

Tali limiti vengono suddivisi in quattro differenti categorie:

- valori limite di emissione;
- valori limite assoluti di immissione;
- valori di attenzione;
- valori limite differenziali di immissione.

Inoltre, considerato che tra le principali sorgenti sonore presenti nell’area di studio, sono presenti alcune infrastrutture stradali, viene di seguito presentata una breve sintesi del D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 “*Contenimento e prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare*”.

## 2.1

**VALORI LIMITE DI EMISSIONE (LAEQ,T)**

I valori limite di emissione sono applicabili al livello di inquinamento acustico dovuto ad un'unica sorgente fissa. Le sorgenti fisse sono così definite: 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 e agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto persone e merci; gli autodromi, le piste motoristiche di prova le aree adibite ad attività sportive e ricreative.

Si sottolinea che detti valori limite risultano applicabili qualora sia approvato il Piano di Classificazione Acustica. I valori limite di emissione (LAEq,T) per ognuna delle sei classi secondo cui deve essere suddiviso il territorio comunale



PROGETTO

P13OMR\_1991

TITOLO

GESTO ITALIA S.R.L.:  
Impianto Pilota Geotermico “Montenero”  
Studio di Impatto Ambientale - Allegato C: Valutazione di  
Impatto Acustico

REV.

0

Pagina

3

attraverso il Piano di Classificazione Acustica sono riportati nella tabella seguente.

**Tabella 2.1a** *Valori Limite di Emissione\* (Leq in dB(A)) Relativi alle Classi di Destinazione d'Uso del Territorio di Riferimento*

Classi di destinazione d'uso	Tempi di Riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-6:00)
I - Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III - Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65
* Valore massimo di rumore che può essere immesso da una sorgente sonora (fissa o mobile) misurato in prossimità della sorgente stessa.		

## 2.2

### **VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE (LAEQ,TR)**

I valori limite assoluti di immissione sono applicabili al livello di inquinamento acustico immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, ad esclusione delle infrastrutture dei trasporti.

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime e aeroportuali i limiti assoluti di immissione non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

Il parametro LAeq,TR, deve essere riferito all'esterno degli ambienti abitativi e in prossimità dei ricettori e non deve essere influenzato da eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.

La durata del rilievo (tempo di misura TM) coincide con l'intero periodo di riferimento TR (diurno o notturno); per rilievi di durata inferiore all'intero tempo di riferimento (tecnica di campionamento), al fine di ottenere i valori LAeq,TR, si deve procedere calcolando, dai valori LAeq,TM misurati, la media energetica su 16 ore nel periodo diurno (06-22) e su 8 ore nel periodo notturno (22-06).

I valori limite assoluti di immissione, analogamente ai limiti di emissione, sono diversificati in relazione alle classi acustiche secondo cui i Comuni devono suddividere il proprio territorio attraverso il Piano di Classificazione Acustica, così come indicato nella seguente Tabella 2.2a.



**Tabella 2.2a** *Valori Limite di Immissione\*\* (Leq in dB(A)) Relativi alle Classi di Destinazione d'Uso del Territorio di Riferimento*

Classi di destinazione d'uso	Tempi di Riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-6:00)
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III- Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70
** Rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore (fisse o mobili) nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.		

### 2.3 VALORI DI ATTENZIONE (LAEQ, TL)

I valori di attenzione, espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A", riferiti al tempo a lungo termine (TL) sono:

- se riferiti ad un'ora, i valori assoluti di immissione (L<sub>Aeq,Tr</sub>), aumentati di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per il periodo notturno;
- se relativi ai tempi di riferimento (TR) coincidono con i valori assoluti di immissione (L<sub>Aeq,Tr</sub>).

Il tempo a lungo termine (TL) rappresenta il periodo all'interno del quale si vuole avere la caratterizzazione del territorio dal punto di vista della rumorosità ambientale. La lunghezza di questo intervallo di tempo è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano tale rumorosità nel lungo termine. Il valore TL, multiplo intero del periodo di riferimento TR, è un periodo di tempo prestabilito riguardante i periodi che consentono la valutazione di realtà specifiche locali.

Il superamento dei valori di attenzione determina l'obbligatorietà di adozione di un piano di risanamento acustico, ai sensi dell'art. 7 della L. 447/95.

### 2.4 VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (LD)

I valori limite differenziali di immissione sono relativi al livello di inquinamento acustico immesso all'interno degli ambienti abitativi e prodotto da una o più sorgenti sonore esterne agli ambienti stessi. L'ambiente abitativo è definito come ogni luogo interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane.

Il parametro LD, utilizzato per valutare i limiti differenziali, viene calcolato tramite la differenza tra il livello di rumore ambientale (LA), ossia il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e in un determinato tempo (L<sub>Aeq,TM</sub>), ed il livello di rumore residuo (LR), definito come il livello continuo equivalente di

pressione sonora ponderato “A” che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante.

La misura deve essere effettuata all'interno degli ambienti abitativi nel tempo di osservazione del fenomeno acustico e non deve essere influenzata in ogni caso da eventi anomali estranei.

I valori limite differenziali non sono applicabili, in quanto ogni effetto del rumore è da considerarsi trascurabile, se si verificano contemporaneamente le condizioni riportate di seguito:

- se il livello di rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

I valori limite differenziali si diversificano tra il periodo di riferimento diurno della giornata (ore 06.00 – 22.00) e quello notturno (ore 22.00 – 06.00) e valgono:

- periodo diurno (06.00 – 22.00)      5 dB(A);
- periodo notturno (22.00 – 6.00)      3 dB(A).

I limiti differenziali di immissione non sono applicabili nei seguenti casi:

- attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- aree classificate come “esclusivamente industriali” (classe VI del Piano Comunale di Classificazione Acustica);
- impianti a ciclo produttivo continuo (già esistenti prima del 20/03/1997) quando siano rispettati i valori limite assoluti di immissione (cfr. D.M. 11/12/96);
- infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso;
- autodromi, piste motoristiche di prova e per attività sportive per cui sono validi i limiti di immissione oraria oltre che i limiti di immissione ed emissione (D.P.R. 3 aprile 2001, n. 304).

## 2.5

### ***D.P.R. 30 MARZO 2004, N. 142***

Con particolare riferimento alle Strade Provinciali Cipressino e Monticello, che si sviluppano in direzione nord ed est rispettivamente rispetto all'impianto e che rappresentano le principali strade di accesso alle postazioni, è importante far menzione del D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 “*Contenimento e prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare*”.

Il provvedimento si apre con una serie di definizioni e provvede poi ad indicare le modalità di accertamento del rispetto dei limiti, compresa l'eventualità di interventi sui singoli ricettori, cioè qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo, ad attività lavorativa o ricreativa, le aree naturalistiche vincolate, i parchi pubblici ed aree esterne destinate ad attività ricreative e allo svolgimento della vita sociale della collettività e le aree edificabili già individuate dai piani regolatori generali e loro varianti generali.

Gli artt. 4 e 5 rendono obbligatorio il rispetto dei limiti enunciati rispettivamente dalle tabelle 2.5a (per le infrastrutture di nuova realizzazione) e 2.5b (per le infrastrutture esistenti, per il loro ampliamento in sede e per le nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti e alle loro varianti) per quanto concerne le fasce pertinenziali attribuite alle infrastrutture delle diverse categorie, fermo restando il rimando ai valori della *Tabella C del Decreto 14 novembre 1997* per i ricettori esterni alla fascia (mostrati nella precedente Tabella 2.2a).

**Tabella 2.5a Limiti di Immissione per Infrastrutture Stradali di Nuova Realizzazione**

Tipo di Strada (Secondo Codice della Strada)	Sottotipi a Fini Acustici (Secondo D.M. 5/11/2001)	Ampiezza Fascia di Pertinenza Acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno [dB(A)]	Notturno [dB(A)]	Diurno [dB(A)]	Notturno [dB(A)]
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

\* per le scuole vale il solo limite diurno.

**Tabella 2.5b** *Limiti di Immissione per Infrastrutture Stradali Esistenti ed Assimilabili (Ampliamenti in Sede, Affiancamenti e Varianti)*

Tipo di Strada (Secondo Codice della Strada)	Sottotipi a Fini Acustici (Secondo D.M. 5/11/2001)	Ampiezza Fascia di Pertinenza Acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno [dB(A)]	Notturno [dB(A)]	Diurno [dB(A)]	Notturno [dB(A)]
<b>A</b> - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
<b>B</b> - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
<b>C</b> - extraurbana secondaria	<b>Ca</b> (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	<b>Cb</b> (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
<b>D</b> - urbana di scorrimento	<b>Da</b> (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	<b>Db</b> (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100			65	55
<b>E</b> - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
<b>F</b> - locale		30				

\* per le scuole vale il solo limite diurno.

### 3 **CARATTERISTICHE GENERALI DELL'AREA DI STUDIO**

#### 3.1 **CARATTERIZZAZIONE GEOGRAFICA DEL SITO**

Il sito individuato per la realizzazione dell'Impianto Pilota geotermico è ubicato a circa 3 km in direzione sud rispetto all'abitato di Montenero, frazione del Comune di Castel del Piano (GR).

L'inquadramento geografico del sito è riportato in Figura 3.1a dove si mostra una visione d'insieme dell'area nella quale è prevista la realizzazione dell'impianto Pilota geotermico, composto dall'Impianto ORC, dal postazione di perforazione (MN1) e di reiniezione (MN2), e della relativa opera connessa consistente nella linea di connessione elettrica MT; in figura si riporta anche un ingrandimento centrato sull'impianto ORC e sui siti di perforazione e di reiniezione.

L'area in cui sorgerà l'impianto (impianto ORC e pozzi di produzione), in particolare, è costituita da terreno agricolo attualmente occupato da coltivazioni di tipo estensivo che si sviluppano ai margini della strada Provinciale Monticello. La zona è di tipo collinare con quota approssimativa di 440 m s.l.m.

Attualmente l'area circostante il sito risulta scarsamente popolata. Prevalgono isolati edifici adibiti a civile abitazione e ad agriturismi, in genere di due o tre piani, inseriti all'interno di aree agricole.

I ricettori potenzialmente interessati dall'impatto acustico dell'Impianto Pilota e relative opere connesse sono quelli ubicati entro un raggio di 1 km a partire dal sito individuato per la realizzazione del progetto. I ricettori presso i quali è stata condotta la campagna di monitoraggio, rappresentati in Figura 3.1b, sono stati scelti in modo da risultare rappresentativi dell'intera area e sono:

- ricettore R1: ubicato nel Comune di Castel del Piano, corrispondente ad un fabbricato rurale di due piani posto a circa 110 m in direzione est dell'area individuata per la realizzazione della postazione di reiniezione MN2; la postazione di misura indagata per caratterizzare il clima acustico presso tale ricettore è denominata P1 e, data l'impossibilità ad accedere in corrispondenza del ricettore, è posizionata a sud est rispetto allo stesso, nel punto più vicino raggiungibile;
- ricettore R2: ubicato lungo la Strada Provinciale Cipressino nel Comune di Castel del Piano, costituito da un edificio adibito a civile abitazione posto a circa 600 m in direzione sud rispetto alla postazione MN2. La postazione di misura indagata per caratterizzare il clima acustico presso tale ricettore è denominata P2 ed, essendo impedito l'accesso al fabbricato, è stata posizionata in prossimità della strada Provinciale Cipressino;

- ricettore R3: ubicato nel Comune di Castel del Piano, corrispondente ad un fabbricato adibito a civile abitazione di due piani posto a circa 550 m in direzione nord-est rispetto all'impianto ORC ed alla postazione MN1; la postazione di misura indagata per caratterizzare il clima acustico presso tale ricettore è denominata P3.
- ricettore R4: ubicato nel Comune di Castel del Piano, corrispondente ad un fabbricato adibito a civile abitazione di due piani posto a circa 470 m in direzione nord rispetto all'impianto ORC ed alla postazione MN1; la postazione di misura indagata per caratterizzare il clima acustico presso tale ricettore è denominata P4.
- ricettore R5: ubicato nel Comune di Castel del Piano, corrispondente all'azienda agrituristica la "Banditaccia" costituito da un edificio di due piani posto a circa 710 m in direzione sud rispetto all'impianto ORC ed alla postazione MN1; la postazione di misura indagata per caratterizzare il clima acustico presso tale ricettore è denominata P5 ed, essendo impedito l'accesso all'agriturismo, è stata posizionata in prossimità della strada Provinciale Monticello;
- ricettore R6: ubicato nel Comune di Castel del Piano, corrispondente ad un fabbricato adibito a civile abitazione di due piani posto a circa 680 m in direzione sud ovest rispetto all'impianto ORC ed alla postazione MN1; la postazione di misura indagata per caratterizzare il clima acustico presso tale ricettore è denominata P6.
- ricettore R7: ubicato nel Comune di Arcidosso, corrispondente all'Hotel Colle degli Angeli; la postazione di misura indagata per caratterizzare il clima acustico presso tale ricettore è denominata P7 ed è ubicata in prossimità del tracciato della linea elettrica in progetto;
- ricettore R8: ubicato nel Comune di Arcidosso in località Totticella, corrispondente ad un edificio rurale ad un piano; la postazione di misura indagata per caratterizzare il clima acustico presso tale ricettore è denominata P8 ed è ubicata in prossimità del tracciato della linea elettrica in progetto;
- ricettore R9: ubicato nel Comune di Arcidosso in località Case Panardi sulla S.P. Cinigliese, corrispondente ad un gruppo di case in genere a più piani; la postazione di misura indagata per caratterizzare il clima acustico presso tale ricettore è denominata P9 ed è ubicata in prossimità del tracciato della linea elettrica in progetto;
- ricettore R10: ubicato nel Comune di Arcidosso in corrispondenza del santuario della Madonna Incoronata sulla S.P. Arcidosso; la postazione di misura indagata per caratterizzare il clima acustico presso tale ricettore è denominata P10 ed è ubicata in prossimità del tracciato della linea elettrica in progetto;
- ricettore R11: ubicato nel Comune di Arcidosso ai margini della S.P. Arcidosso; la postazione di misura indagata per caratterizzare il clima acustico presso tale ricettore è denominata P11 ed è ubicata in prossimità del tracciato della linea elettrica in progetto;
- ricettore R12: ubicato nel Comune di Arcidosso all'incrocio tra la S.P. Arcidosso e la S.P. Cipressino; la postazione di misura indagata per caratterizzare il clima acustico presso tale ricettore è denominata P12 ed è ubicata in prossimità del tracciato della linea elettrica in progetto;

Con lo scopo di verificare il rispetto dei limiti dettati dal D.P.C..M. 14/11/1997 durante la fase di costruzione e di esercizio dell'impianto ORC e delle postazioni di perforazione e reiniezione, sono stati effettuati rilievi fonometrici diurni e notturni in prossimità dei ricettori R1, ..., R6 individuati in Figura 3.1b, indicati con la sigla "Pn", dove n è compreso tra 1 e 6.

Infine, con l'obiettivo di caratterizzare il clima acustico dell'area interessata dalla realizzazione della linea elettrica di connessione tra l'impianto Pilota e la RTN e poterne valutare le potenziali interferenze durante la fase di realizzazione, sono stati eseguiti rilievi fonometrici diurni lungo il tracciato della stessa in prossimità dei ricettori R7, ..., R12 individuati in Figura 3.1b, indicati con la sigla "Pn", dove n è compreso tra 7 e 12.

### 3.2

#### **CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO**

L'unica sorgente di rumore presente nell'area di interesse, oltre ai macchinari agricoli che operano nell'area, è costituita dal traffico in transito sulle Strade Provinciali Monticello e Cipressino. In particolare su quest'ultima transitano flussi di traffico significativi di mezzi leggeri e pesanti durante il periodo diurno che diminuiscono di intensità durante la notte.

Le aree individuate per la realizzazione dell'Impianto Pilota geotermico e delle piazzole di produzione (MN1) e di reiniezione (MN2) oggetto della presente valutazione di impatto acustico, sono ubicate in prossimità del limite nord-occidentale del comune di Castel del Piano. La rete elettrica di connessione tra l'impianto Pilota e la RTN, oltre a Castel del Piano, interessa i territori comunali di Arcidosso e Santa Fiora. Tutti i Comuni si sono dotati di un Piano di Zonizzazione Acustica del territorio, ai sensi dell'art. 6 della Legge del 26 ottobre 1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico".

Il Comune di Castel del Piano ha approvato il PCCA e relativo Regolamento di Attuazione con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 10 del 29/03/2005.

Il Comune di Arcidosso ha approvato il PCCA con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 33 del 24/08/2006.

Il Comune di Santa Fiora ha approvato il PCCA con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 97 del 30/11/2012.

Pertanto, ai fini della valutazione dei valori assoluti di immissione sonora sono applicabili i limiti di immissione previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997 (Tabella 2.2a).

Nelle Figure 3.2a-3.2b si riporta uno stralcio dei piani di classificazione acustica dei comuni di Castel del Piano, Arcidosso e Santa Fiora e si individua l'ubicazione dei ricettori considerati e la propria classe acustica di appartenenza.

Dalle figure si nota come il Piano di Classificazione Acustica del Comune di Castel del Piano collochi il sito individuato per la realizzazione dell'impianto ORC



PROGETTO

P13OMR\_1991

TITOLO

GESTO ITALIA S.R.L.:  
 Impianto Pilota Geotermico "Montenero"  
 Studio di Impatto Ambientale - Allegato C: Valutazione di  
 Impatto Acustico

REV.

0

Pagina

11

e delle postazioni MN1 ed MN2 in classe III – Aree di Tipo Misto per la quale sono previsti limiti di immissione pari a 60 dB(A) per il periodo diurno e pari a 50 dB(A) per il periodo notturno.

Anche i ricettori da R1 ad R6, tutti ricadenti nel territorio comunale di Castel del Piano, R8 ed R9, ricadenti nel territorio comunale di Arcidosso, appartengono alla classe acustica III.

I Ricettori R7 e da R10 ad R12 ricadono in classe IV – Aree di Intensa Attività Umana per la quale sono previsti limiti di immissione pari a 65 dB(A) per il periodo diurno e pari a 55 dB(A) per il periodo notturno.



**4****CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DEL CLIMA ACUSTICO E RISULTATI**

Nei giorni 12-13/05/2014 sono state effettuate misure fonometriche diurne e notturne presso i ricettori R1,..., R6, sopra descritti al fine di caratterizzare il clima acustico dell'area attorno al sito individuato per la realizzazione dell'Impianto Pilota geotermico Montenero. Il giorno 13/05/2014 sono state eseguite misure fonometriche diurne presso i ricettori R7, .., R12 lungo il tracciato della linea elettrica in cavo in progetto.

**4.1****MODALITÀ E STRUMENTAZIONE**

Le misure sono state eseguite dal Dott. Lorenzo Magni residente in Via L. Ariosto, 8/B a Bientina (PI) iscritto all'albo dei tecnici competenti in materia di acustica ambientale ai sensi dell'articolo 2, comma 6 della Legge n. 447/95, con Determinazione della Provincia di Pisa n. 2823 del 26/06/2008. In *Appendice A* è riportato l'attestato di tecnico competente in materia di acustica ambientale.

Le misure fonometriche sono state eseguite con le modalità e la strumentazione conforme alle richieste del D.M. del 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Le misurazioni infatti sono state effettuate in assenza di precipitazioni atmosferiche, nebbia e/o neve; la velocità del vento è sempre stata al di sotto di 5 m/s; il microfono è stato sempre munito di cuffia antivento. L'osservatore si è tenuto ad una distanza non inferiore a 3 m dal microfono per non interferire con la misura.

Prima delle misure è stata eseguita la calibrazione dello strumento con calibro interno ed esterno per la determinazione del fattore correttivo che è risultato lo stesso anche al termine delle misure.

Nelle postazioni da P1 a P6 sono state eseguite due misure con un tempo di integrazione di circa 20 minuti durante il periodo diurno ed una misura di circa 15 minuti durante il periodo notturno.

Nelle postazioni da P7 a P12 è stata eseguita una misura con un tempo di integrazione di circa 10 minuti esclusivamente durante il periodo diurno.

Tutti i rilievi effettuati sono stati eseguiti a 1,7 m di altezza, in accordo a quanto previsto dal D.M. del 16/03/1998 per le misure in esterno.

In alcuni casi, i rilievi fonometrici sono stati "depurati" da fenomeni considerati anomali dal punto di vista acustico. Questo è stato reso possibile tramite il



PROGETTO

P13OMR\_1991

TITOLO

GESTO ITALIA S.R.L.:  
Impianto Pilota Geotermico "Montenero"  
Studio di Impatto Ambientale - Allegato C: Valutazione di  
Impatto Acustico

REV.

0

Pagina

13

"mascheramento" della time-history nell'intervallo di tempo influenzato ed il successivo ricalcolo dei parametri acustici. Infatti nel corso di alcune misure diurne e notturne si sono verificati eventi sonori particolari che avrebbero potuto inficiare il risultato finale dei rilievi influenzando il clima acustico monitorato e tali da poter essere ritenuti non rappresentativi dell'area in esame come ad esempio l'abbaiare dei cani o il suono delle campane. Pertanto, come mostrato nelle schede di misura riportate in Appendice C, nei casi in cui durante i rilievi fonometrici si siano verificati eventi sonori anomali si è provveduto, in fase di post-processing dei dati, ad eliminare il loro contributo dal livello di rumore totale.

Le misure sono state eseguite con la seguente strumentazione:

- fonometro integratore di precisione Larson Davis 831 conforme alle normative IEC 651 Tipo 1 e IEC 804 Tipo 1;
- microfono da 1/2" a campo libero tipo 377B02;
- calibratore di livello sonoro CAL 2000 conforme IEC 942 classe 1;
- cavalletto per supporto della sonda microfonica.

Il post-processing dei dati misurati è stato effettuato col software N&V Works.

Il fonometro integratore Larson & Davis 831 ed il calibratore sono stati tarati in data 3 febbraio 2014 da Spectra S.r.l. con sede in Via Belvedere, 42 ad Arcore (MB), Laboratorio Accreditato di Taratura n. 163, che ha rilasciato regolare certificato di taratura per il fonometro (certificato n. 65/14) e per il calibratore (certificato n. 65/14).

I certificati di taratura sono riportati in Appendice B.

#### 4.1

#### **RISULTATI DELLE MISURE**

Di seguito si riportano i risultati ottenuti durante la campagna di misura effettuata presso i ricettori più prossimi ai siti di progetto.

In Appendice C sono riportate le schede di misura con le fotografie delle postazioni.

Per ogni postazione di misura la scheda contiene, per ciascuno dei rilievi effettuati, il codice della misura, la data e l'ora di inizio misura, la time-history del livello di pressione sonora ponderato A con il relativo livello equivalente di pressione sonora ponderato A ( $L_{Aeq, TM}$ ), i livelli percentili  $L_{01}$ ,  $L_{10}$ ,  $L_{50}$ ,  $L_{90}$ ,  $L_{95}$  e  $L_{99}$  in dB(A).

I livelli percentili  $L_n$  (corrispondenti ai valori del livello superato per n% del tempo di misura) sono parametri statistici che servono per meglio definire il campo di variabilità del livello sonoro e sono utilizzati come parametri aggiuntivi per la descrizione del fenomeno acustico. Infatti, ad esempio, il valore  $L_{A10}$  rappresenta un valido indicatore della presenza di eventi sonori di elevata energia ma di breve durata, per esempio passaggio di veicoli sulla strada,  $L_{A90}$  viene

considerato come parametro rappresentativo del livello di rumorosità ambientale di fondo e l' $L_{A50}$ , il cosiddetto "livello mediano", rappresenta statisticamente una situazione media.

Nelle schede di misura sono riportati anche gli spettri per l'individuazione di eventuali componenti tonali: negli spettri acustici dei rilievi fonometrici eseguiti non sono state registrate componenti tonali.

Inoltre, durante i rilievi fonometrici non è stata rilevata la presenza di componenti impulsive e, quindi, non è stato applicato il relativo fattore correttivo previsto dal Decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di Rilevamento e di Misurazione dell'Inquinamento Acustico".

I livelli sonori equivalenti ( $L_{Aeq}$ ) ed i livelli statistici  $L_{A01}$ ,  $L_{A10}$ ,  $L_{A50}$ ,  $L_{A90}$  ed  $L_{A95}$  che rappresentano i valori superati rispettivamente per l'1%, il 10%, il 50%, il 90% ed il 95% del tempo di misura sono riportati nelle successive tabelle 4.2a e 4.2b rispettivamente per il periodo diurno (06:00-22:00) e notturno (22:00-06:00).

Le misure effettuate ai dodici ricettori considerati durante il periodo diurno e notturno sono identificate da un codice avente la seguente forma Px\_yz dove la x indica la postazione di misura ed assume i valori da 1 a 12, la y indica se il rilievo fonometrico è stato effettuato nel periodo diurno "D" oppure in quello notturno "N" e la z indica il numero progressivo dei rilievi effettuati ed assume i valori da 1 a 2 per il periodo diurno (per i ricettori da R1 ad R6 dato che presso i ricettori da R7 ad R12 è stato effettuato un solo rilievo), 1 per quello notturno (per i ricettori da R1 ad R6 dato che presso i ricettori da R7 ad R12 non è stato effettuato alcun rilievo nel periodo notturno).

**Tabella 4.2a Risultati dei Rilievi Fonometrici Diurni (06:00-22:00) ai Ricettori Considerati**

Postazione di Misura	Data Misura	Ora Inizio	Tempo Misura (sec)	$L_{A01}$ (dB(A))	$L_{A10}$ (dB(A))	$L_{A50}$ (dB(A))	$L_{A90}$ (dB(A))	Leq Misurato (dB(A))	Limite di Immissione (dB(A))
P1_D1	12/05/2014	14:30	1199	50,8	48,9	47,3	46,6	47,6	60
P1_D2	12/05/2014	17:57	1077	52	47,7	46,7	46,3	47,2	60
P2_D1	12/05/2014	14:58	1212	72,6	64,2	46,3	39,5	60,4	60
P2_D2	12/05/2014	18:22	1200	72,5	65,5	46,5	37,9	61,1	60
P3_D1	12/05/2014	11:30	1200	47,4	42,2	37,5	34,4	39,5	60
P3_D2	12/05/2014	15:26	1200	49,8	44,7	40	36,9	41,9	60
P4_D1	12/05/2014	12:42	1210	49,4	43,9	34,5	28,4	39,8	60
P4_D2	12/05/2014	15:49	1201	48,6	43,7	37	30	40,1	60
P5_D1	12/05/2014	13:49	1203	69,5	48,5	36,9	31,3	57	60
P5_D2	12/05/2014	17:28	1207	69,8	50,4	34,3	28,2	55,5	60
P6_D1	12/05/2014	13:18	1258	48,9	43,3	34,6	29,5	39,7	60
P6_D2	12/05/2014	16:34	1200	44,1	38,7	33,2	28,9	36,7	60
P7_D1	13/05/2014	09:05	900	69,6	63,3	52,3	40,3	59	65
P8_D1	13/05/2014	09:47	600	44,3	36,4	31,2	28,6	34,1	60
P9_D1	13/05/2014	10:05	600	70,8	58,8	46,9	38,7	57,6	60
P10_D1	13/05/2014	10:22	308	67,9	63	51,2	42,9	58	65
P11_D1	13/05/2014	10:32	600	77,9	64	46,2	37,5	65,3	65
P12_D1	13/05/2014	10:48	720	80,3	70	55,8	41,1	66,9	65

**Tabella 4.2b Risultati dei Rilievi Fonometrici Notturni (22:00-06:00) ai Ricettori Considerati**

Postazione di Misura	Data Misura	Ora Inizio	Tempo Misura (sec)	L <sub>A01</sub> (dB(A))	L <sub>A10</sub> (dB(A))	L <sub>A50</sub> (dB(A))	L <sub>A90</sub> (dB(A))	Leq Misurato (dB(A))	Limite di Immissione (dB(A))
P1_N1	13/05/2014	00:28	926	52	48	38	36,2	43,4	50
P2_N1	12/05/2014	00:52	860	66,2	52,9	41,1	34,4	52,9	50
P3_N1	12/05/2014	22:47	900	47,1	41,2	36,3	32,5	38,4	50
P4_N1	12/05/2014	23:06	978	37	32,8	25,6	22,1	30,1	50
P5_N1	12/05/2014	23:54	973	54	50,9	35,8	27	45,6	50
P6_N1	12/05/2014	23:33	870	37,8	30,3	24,6	21,8	28,8	50

Nella successiva Tabella 4.2c sono indicati per i ricettori da R1 ad R6 i livelli sonori medi diurni calcolati dalla media logaritmica delle misurazioni fatte mentre per il periodo notturno e per i ricettori da R7 ad R12 si riporta l'L<sub>Aeq</sub> misurato. Si precisa che, in accordo al DM 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", il valore di livello equivalente relativo al tempo di riferimento (06:00-22:00, 22:00-06:00) è stato arrotondato a 0,5 dB(A).

Si fa presente che i valori medi diurni e notturni riferiti alle postazioni P2 e P5, ubicate subito a ridosso della sede stradale (come visibile dalle foto riportate nell'Appendice C) al di fuori delle recinzioni perimetrali dei ricettori corrispondenti sono stati corretti tenendo conto dell'attenuazione dovuta alla maggior distanza esistente tra la sorgente principale (traffico stradale) ed i ricettori stessi. In particolare la postazione di misura P2 ed il ricettore R2 distano circa 8 m e 65 m rispettivamente dalla S.P. Cipressino e la postazione di misura P5 ed il ricettore R5 distano circa 4 m e 140 m rispettivamente dalla S.P. Monticello.

Il livello sonoro ai ricettori, considerando la strada come sorgente lineare, sarà pertanto ottenibile dalla seguente:

$$L_2 = L_1 - 10 \cdot \log\left(\frac{d_2}{d_1}\right)$$

dove:

- L<sub>1</sub> è il livello medio misurato ad una distanza d<sub>1</sub> dalla sorgente e pari a 60,8 dB(A) nel periodo di riferimento diurno (come media energetica dei n. 2 rilievi eseguiti) ed a 52,9 dB(A) in quello notturno presso la postazione P2 e pari a 56,3 dB(A) nel periodo di riferimento diurno (come media energetica dei n. 2 rilievi eseguiti) ed a 45,6 dB(A) in quello notturno presso la postazione P5;
- L<sub>2</sub> è il livello medio stimato in prossimità del ricettore ubicato ad una distanza d<sub>2</sub> dalla sorgente;
- d<sub>1</sub> è la distanza sorgente – punto di misura sopra specificata;
- d<sub>2</sub> è la distanza sorgente – ricettore sopra specificata.

L'applicazione ai casi in esame, dell'equazione sopra riportata, consente di poter ragionevolmente assumere che il livello di pressione sonora presente ai ricettori R2 ed R5 sia di 51,5 dB(A) e di 41,0 dB(A) rispettivamente nel periodo di riferimento diurno e di 44,0 dB(A) e di 30,0 dB(A) rispettivamente nel periodo di riferimento notturno.

**Tabella 4.2c** *Livelli Sonori Medi Diurni e Notturni Corretti*

Postazione di Misura	Leq(A) diurno	Limite di Immissione Diurno dB(A)	Leq(A) notturno	Limite di Immissione Notturno dB(A)
P1	47,5	60	43,5	50
P2	51,5	60	44,0	50
P3	41,0	60	38,5	50
P4	40,0	60	30,0	50
P5	41,0	60	30,0	50
P6	38,5	60	29,0	50
P7	59	65	-	-
P8	34	60	-	-
P9	57,5	60	-	-
P10	58	65	-	-
P11	65,5	65	-	-
P12	67	65	-	-

Dalla tabella si nota che presso il ricettore R12, indagato mediante la postazione P12, è stato registrato il valore massimo tra le misure relativo al periodo di riferimento diurno pari a 67 dB(A) e presso il ricettore R2, indagato mediante la postazione P2 è stato registrato il valore massimo tra le misure relativo al periodo di riferimento notturno pari a 44,0 dB(A).

Presso la postazione P1 i livelli sonori registrati sono influenzati dallo scorrere dell'acqua nel torrente Zancona.


Presso i ricettori da R1 ad R9 i livelli sonori registrati rispettano con ampio margine i limiti di immissione previsti per la Classe III – “Aree di Tipo Misto” e IV “Aree di intensa attività umana” posti dal DPCM 14/11/1997 e pari a 60/50 dB(A) e 65/55 dB(A) rispettivamente per il periodo diurno/notturno.

Il clima acustico presente nelle postazioni P11 e P12 è influenzato, esclusivamente durante il giorno, dalle emissioni sonore dei veicoli in transito sulla vicina S.P. di Arcidosso ed S.P. Cipressino. Infatti, come è possibile notare dai livelli statistici registrati durante i rilievi effettuati in tali postazioni nel periodo diurno, esiste una notevole differenza tra l' $L_{A01}$  e l' $L_{A90}$ . Ad esempio durante il rilievo identificato dal codice P11\_D1 si è ottenuto un  $L_{A01}$  pari a 77,9 dB(A) ed un  $L_{A90}$  pari a 37,5 dB(A) segno evidente che il clima acustico presente nei pressi del ricettore considerato è determinato essenzialmente da eventi brevi e di una certa intensità ben raffigurati dal traffico veicolare.

Si riporta di seguito la firma del Tecnico Competente in Acustica Ambientale che ha redatto la presente relazione ed ha eseguito i rilievi fonometrici.

**Dott. Lorenzo Magni**

*Tecnico Competente in Acustica Ambientale - Determinazione della Provincia di Pisa n. 2823 del 26/06/2008 (ai sensi dell'Art. 2, Commi 6 e 7 della L. 447 del 26/10/95)*



## 5

**STIMA DELL'IMPATTO ACUSTICO**

Ai sensi dell'articolo 12 comma 2 e 3 della Legge Regionale Toscana del 1 dicembre 1998, n. 89 "Norme in materia di inquinamento acustico" così come modificata dalla L.R. n. 67 del 29/11/2004 e dalla L.R. n. 39 del 5/08/2011, ed ai sensi della deliberazione della Giunta Regionale del 13.07.1999 n 788, tenendo conto della normativa UNI 11143, viene valutato l'impatto acustico delle seguenti attività:

- Impianto di perforazione dei tre pozzi produttivi ubicati nella postazione MN1;
- Impianto di perforazione dei tre pozzi reiniettivi ubicati nella postazione MN2;
- fase di cantiere per la realizzazione dell'elettrodotto in cavo interrato in Media Tensione, per il collegamento dell'Impianto Pilota alla Rete di Enel Distribuzione;
- Fase di cantiere per la costruzione dell'impianto ORC;
- Fase di esercizio dell'impianto pilota Montenero.

## 5.1

**MODELLO ACUSTICO PREVISIONALE**

La propagazione del rumore è stata valutata con il codice di calcolo Sound Plan versione 7.3 della SoundPLAN LLC 80 East Aspley Lane Shelton, WA 98584 USA.

Questo codice di calcolo è stato sviluppato appositamente per fornire i valori del livello di pressione sonora nei diversi punti del territorio in esame e/o all'interno di ambienti, in funzione della tipologia e potenza sonora delle sorgenti acustiche fisse e/o mobili, delle caratteristiche dei fabbricati oltre che delle condizioni meteorologiche e della morfologia del terreno.

Per la valutazione del rumore industriale utilizza la normativa ISO 9613-2.

Il valore di pressione sonora ottenuto presso i diversi ricettori tiene conto di tutte le attenuazioni dovute alla distanza, alla direttività, alle barriere acustiche, al vento, alla temperatura, all'umidità dell'aria e al tipo di terreno.

Il rumore determinato dal traffico in transito sulle strade è stato valutato con il codice di calcolo Sound Plan versione 7.3, implementato con la normativa RLS90, che caratterizza le emissioni sonore prodotte dal traffico veicolare in funzione di LME "Livello medio di emissione", valutato nel periodo diurno e/o notturno a una distanza di 25 metri dalla strada.



Il valore del rumore dipende dal numero e dalla tipologia dei veicoli, suddivisi in mezzi leggeri e mezzi pesanti, dalla velocità di percorrenza, dalle dimensioni della carreggiata, dal tipo di asfalto, dalla pendenza della strada e dalle riflessioni dell'onda sonora.

Il livello equivalente ai ricettori viene quindi valutato in funzione del "Livello medio di emissione" considerando le correzioni relative all'attenuazione sonora dovuta alla distanza, alla presenza di barriere naturali o artificiali, all'assorbimento dell'aria e del terreno ed infine dagli edifici.

## 5.2 VALUTAZIONE DELLE SORGENTI SONORE DELL'IMPIANTO DI PERFORAZIONE NELLE POSTAZIONI MN1 ED MN2

In funzione della caratterizzazione acustica effettuata dal fornitore dell'impianto di perforazione HH-200MM che sarà utilizzato per la perforazione dei tre pozzi ubicati nella postazione di produzione MN1 e per la perforazione dei tre pozzi ubicati nella postazione di reiniezione MN2, si è valutata la potenza acustica delle principali sorgenti sonore relative all'impianto di perforazione di ogni pozzo, i cui risultati sono indicati nella Tabella 5.2a.

**Tabella 5.2a** *Principali Sorgenti Sonore dell'Impianto di perforazione dei pozzi delle postazioni MN1 ed MN2*

ID Sorgenti	Descrizione	Num sorgenti	Tipo	Potenza	Esercizio Ore/giorno
N1	Sonda di perforazione	1	Puntiforme	98	24
N2	Generatori elettrici	2	Puntiforme	93	24
N3	Vibrovagli	2	Puntiforme	93	24
N4	Pompa triplex	2	Puntiforme	93	24
N5	Compressori	2	Puntiforme	90	24

Nella Tabella 5.2b è indicato lo il cui spettro in banda d'ottava delle sorgenti sonore dei pozzi.



**Tabella 5.2b Spettro e Potenza Sonora delle sorgenti dell'impianto di perforazione dei pozzi MN1 ed MN2**

N° Sorg	Sorgente	Tipo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Pot.Sup dBA/m <sup>2</sup>	Potenza dBA
N1	1 Compressore	Punto	58,2	68,3	80,8	86,2	84,4	80,6	75,4	73,3	90,0	90,0
N2	1 Generatore	Punto	64,8	74,9	77,4	82,8	86,0	87,2	87,0	84,9	93,0	93,0
N3	1 Pompa triplex	Punto	61,2	71,3	83,8	89,2	87,4	83,6	78,4	76,3	93,0	93,0
N4	1 Vibrovaglio	Punto	65,0	80,1	87,6	88,0	86,2	82,4	77,2	75,1	93,0	93,0
N5	2 Compressore	Punto	58,2	68,3	80,8	86,2	84,4	80,6	75,4	73,3	90,0	90,0
N6	2 Generatore	Punto	64,8	74,9	77,4	82,8	86,0	87,2	87,0	84,9	93,0	93,0
N7	2 Pompa triplex	Punto	61,2	71,3	83,8	89,2	87,4	83,6	78,4	76,3	93,0	93,0
N8	2 Vibrovaglio	Punto	65,0	80,1	87,6	88,0	86,2	82,4	77,2	75,1	93,0	93,0
N9	Sonda perforazione	Punto	66,2	76,3	88,8	94,2	92,4	88,6	83,4	81,3	98,0	98,0

**5.3 VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO DI PERFORAZIONE NELLA POSTAZIONE MN1**

**5.3.1 Emissioni sonore dell'impianto di perforazione nella postazione MN1**

La stima dei livelli sonori ai ricettori limitrofi in relazione alle emissioni sonore dell'impianto di perforazione di un pozzo produttivo nella postazione MN1 è stata eseguita utilizzando il codice di calcolo *Sound Plan 7.3*.

Si precisa che le valutazioni di seguito riportate sono riferite ad un pozzo, dato che i tre previsti nella postazioni saranno eseguiti in fasi successive, ritenendo che la minima distanza che intercorre tra i tre pozzi e quindi la differente posizione della sonda di perforazione (unica sorgente che subisce un lieve spostamento nella perforazione dei tre pozzi) non introduca alcuna variazione ai livelli sonori stimati ai ricettori.

È stata presa in esame un'area di dimensioni (2000 x 2000) metri, con l'impianto di perforazione ubicato nel centro. I livelli sonori sono stati valutati secondo gli standard descritti dalla normativa ISO 9613-2. Sono stati utilizzati i parametri meteorologici scelti di default dal modello *Sound Plan*, temperatura dell'aria pari a 10°C ed umidità relativa pari al 70%. Il terreno relativo alla piazzola di perforazione del pozzo è stato considerato riflettente, con un coefficiente di assorbimento G=0,0, mentre all'esterno della piazzola è stato considerato parzialmente riflettente, con un coefficiente di assorbimento G=0,5.

Come sorgenti sonore sono state assunte quelle indicate nella Tabella 5.2a. Nella Figura 5.3.1a è indicata l'ubicazione delle principali sorgenti sonore per la perforazione di un pozzo produttivo nella postazione MN1.

Nella Tabella 5.3.1a sono riportati i valori del livello equivalente calcolato a tutti i piani ad un metro dalle facciate esterne delle abitazioni limitrofe all'impianto, relativi all'esercizio dell'impianto di perforazione di un pozzo nella postazione MN1, sia nel periodo diurno che notturno.

**Tabella 5.3.1a** *Leq(A) Calcolato nel Periodo Diurno e Notturno per l’Impianto di perforazione del pozzo MN1*

Nome Edificio	Piano	Orient Parete	Leq Diurno dBA	Leq Notturno dBA	Limite Em. Diurno Zona dBA	Limite Em. Notturno Zona dBA
Edificio Civile 1	piano terra	W	20,1	20,1	55,0	45,0
Edificio Civile 2	piano terra	SW	22,6	22,6	55,0	45,0
Edificio Civile 2	piano 1	SW	24,4	24,4	55,0	45,0
Edificio Civile 2	piano terra	NW	22,9	22,9	55,0	45,0
Edificio Civile 2	piano 1	NW	24,5	24,5	55,0	45,0
Edificio Civile 3	piano terra	S	33,4	33,4	55,0	45,0
Edificio Civile 3	piano 1	S	35,0	35,0	55,0	45,0
Edificio Civile 3	piano terra	NE	17,2	17,2	55,0	45,0
Edificio Civile 3	piano 1	NE	18,4	18,4	55,0	45,0
Edificio Civile 4	piano terra	SE	39,6	39,6	55,0	45,0
Edificio Civile 4	piano 1	SE	40,6	40,6	55,0	45,0
Edificio Civile 5	piano terra	N	29,2	29,2	55,0	45,0
Edificio Civile 5	piano 1	N	29,9	29,9	55,0	45,0
Edificio Civile 6	piano terra	E	31,4	31,4	55,0	45,0
Edificio Civile 6	piano 1	E	33,7	33,7	55,0	45,0
Edificio Civile 7	piano terra	W	22,2	22,2	55,0	45,0
Edificio Civile 8	piano terra	SW	22,3	22,3	55,0	45,0
Edificio Civile 9	piano terra	S	32,6	32,6	55,0	45,0
Edificio Civile 9	piano 1	S	34,3	34,3	55,0	45,0
Edificio Civile 10	piano terra	W	21,9	21,9	55,0	45,0
Edificio Civile 10	piano 1	W	23,1	23,1	55,0	45,0
Edificio Civile 10	piano terra	N	18,5	18,5	55,0	45,0
Edificio Civile 10	piano 1	N	20,4	20,4	55,0	45,0

Dall’esame dei dati indicati nella Tabella 5.3.1a si evince che le emissioni dell’impianto di perforazione del pozzo produttivo MN1, determinano ai ricettori limitrofi, un livello equivalente che varia da un minimo di 17,2 dBA relativo al piano terra della parete di NE dell’edificio 3, fino ad un massimo di 40,6 dBA relativo al piano primo della parete di SE dell’edificio 4 e che questi valori sono nettamente inferiori ai limiti di emissione previsti dalla zonizzazione acustica.

Nella Figura 5.3.1b è riportato il livello equivalente valutato ai ricettori limitrofi all’impianto di perforazione di un pozzo produttivo nella postazione MN1, durante il funzionamento nel periodo diurno e notturno.

Nella Figura 5.3.1c sono riportate le isofoniche valutate nell’area limitrofa all’impianto di perforazione di un pozzo produttivo nella postazione MN1, durante il funzionamento nel periodo diurno e notturno.

**5.3.2**

***Previsione del clima acustico determinato dalle emissioni sonore per la perforazione di un pozzo nella postazione MN1***

La previsione del clima acustico futuro ai ricettori più prossimi al sito dell'impianto di perforazione nella postazione MN1 è stata ottenuta sommando il livello acustico residuo attuale, ricavato dalla campagna di monitoraggio descritta nel precedente Capitolo 4, con le emissioni sonore determinate dall'esercizio dell'impianto di perforazione di un pozzo, di cui alla precedente Tabella 5.3.1a.

Come ricettori sensibili sono stati considerati gli edifici civili abitati più vicini al sito dell'impianto di perforazione, indicati con le sigle da uno a dieci, per i quali si assumono i limiti della zonizzazione acustica, indicati nel precedente Capitolo 3

Ad ogni abitazione è stato attribuito un livello residuo pari a quello misurato nella postazione di misura limitrofa all'abitazione stessa.

Nella Tabella 5.3.2a viene indicato per il periodo diurno, il valore del livello equivalente residuo misurato nel periodo diurno, il valore delle emissioni calcolate con il modello *Sound Plan versione 7.3* ad un metro dalla parete esterna del ricettore, il rumore ambientale futuro, valutato ad un metro dalla parete esterne del ricettore ottenuto sommando i due valori prima indicati, il valore del livello differenziale ed il limite della classe di zonizzazione. Tutti i valori sono espressi in dB(A).

**Tabella 5.3.2a Valutazione del livello differenziale nel periodo diurno per la perforazione di un pozzo nella postazione MN1**

<b>Postazione.</b>	<b>Livello Residuo dBA</b>	<b>Nome Edificio</b>	<b>Piano</b>	<b>Orient.</b>	<b>Leq Emis. Attuali dBA</b>	<b>Livello Amb. esterno dBA</b>	<b>Diff dBA..</b>	<b>Limite Zona dBA</b>
P1	47,5	Edificio Civile 1	piano terra	W	20,1	47,5	0,0	60,0
P2	51,5	Edificio Civile 2	piano terra	SW	22,6	51,5	0,0	60,0
P2	51,5	Edificio Civile 2	piano 1	SW	24,4	51,5	0,0	60,0
P2	51,5	Edificio Civile 2	piano terra	NW	22,9	51,5	0,0	60,0
P2	51,5	Edificio Civile 2	piano 1	NW	24,5	51,5	0,0	60,0
P3	41,0	Edificio Civile 3	piano terra	S	33,4	41,7	0,7	60,0
P3	41,0	Edificio Civile 3	piano 1	S	35,0	42,0	1,0	60,0
P3	41,0	Edificio Civile 3	piano terra	NE	17,2	41,0	0,0	60,0
P3	41,0	Edificio Civile 3	piano 1	NE	18,4	41,0	0,0	60,0
P4	40,0	Edificio Civile 4	piano terra	SE	39,6	42,8	2,8	60,0
P4	40,0	Edificio Civile 4	piano 1	SE	40,6	43,3	3,3	60,0
P5	41,0	Edificio Civile 5	piano terra	N	29,2	41,3	0,3	60,0
P5	41,0	Edificio Civile 5	piano 1	N	29,9	41,3	0,3	60,0
P6	38,5	Edificio Civile 6	piano terra	E	31,4	39,3	0,8	60,0
P6	38,5	Edificio Civile 6	piano 1	E	33,7	39,7	1,2	60,0
P1	47,5	Edificio Civile 7	piano terra	W	22,2	47,5	0,0	60,0
P1	47,5	Edificio Civile 8	piano terra	NW	22,6	47,5	0,0	60,0
P1	47,5	Edificio Civile 8	piano 1	NW	24,3	47,5	0,0	60,0

Postazio ne.	Livello Residuo dBA	Nome Edificio	Piano	Orient.	Leq Emis. Attuali dBA	Livello Amb. esterno dBA	Diff dBA..	Limite Zona dBA
P3	41,0	Edificio Civile 9	piano terra	S	32,6	41,6	0,6	60,0
P3	41,0	Edificio Civile 9	piano 1	S	34,3	41,8	0,8	60,0
P2	51,5	Edificio Civile 10	piano terra	W	21,9	51,5	0,0	60,0
P2	51,5	Edificio Civile 10	piano 1	W	23,1	51,5	0,0	60,0
P2	51,5	Edificio Civile 10	piano terra	N	18,5	51,5	0,0	60,0
P2	51,5	Edificio Civile 10	piano 1	N	20,4	51,5	0,0	60,0

Dall'esame della Tabella 5.3.2a si evince che, nel periodo diurno, il rumore ambientale calcolato ad un metro dalla parete esterna, è sempre inferiore al limite di zona e che il valore del livello differenziale è sempre inferiore al limite di legge pari a 5 dBA

Nella Tabella 5.3.2b viene indicato per il periodo notturno, il valore del livello equivalente residuo misurato nel periodo diurno, il valore delle emissioni calcolate con il modello *Sound Plan versione 7.3* ad un metro dalla parete esterna del ricettore, il rumore ambientale futuro, valutato ad un metro dalla parete esterne del ricettore ottenuto sommando i due valori prima indicati, il rumore ambientale valutato, a finestre aperte, all'interno della stanza di alcuni ricettori, il valore del livello differenziale ed il limite della classe di zonizzazione. Tutti i valori sono espressi in dB(A).

La valutazione del rumore ambientale all'interno della stanza di alcuni ricettori a finestre aperte, è stato ottenuto sottraendo 4 dBA dal valore calcolato ad un metro dalla parete esterna. Da dati di letteratura e dalla relazione riportata in Appendice D si evince che il valore misurato all'interno di una stanza a finestre aperte è mediamente inferiore di 5-6 dBA rispetto a quello misurato ad un metro dalla parete esterna.

**Tabella 5.3.2b** Valutazione del livello differenziale nel periodo notturno per la perforazione di un pozzo nella postazione MN1

Postazio ne.	Livello Residuo dBA	Nome Edificio	Piano	Orient.	Leq Emis. Attuali dBA	Livello Amb. esterno dBA	Livello Amb. Nella stanza dBA	Diff dBA..	Limite Zona dBA
P1	43,5	Edificio Civile 1	piano terra	W	20,1	43,5	NC	0,0	50,0
P2	44,0	Edificio Civile 2	piano terra	SW	22,6	44,0	NC	0,0	50,0
P2	44,0	Edificio Civile 2	piano 1	SW	24,4	44,0	NC	0,0	50,0
P2	44,0	Edificio Civile 2	piano terra	NW	22,9	44,0	NC	0,0	50,0
P2	44,0	Edificio Civile 2	piano 1	NW	24,5	44,0	NC	0,0	50,0
P3	38,5	Edificio Civile 3	piano terra	S	33,4	39,7	NC	1,2	50,0
P3	38,5	Edificio Civile 3	piano 1	S	35,0	40,1	NC	1,6	50,0
P3	38,5	Edificio Civile 3	piano terra	NE	17,2	38,5	NC	0,0	50,0
P3	38,5	Edificio Civile 3	piano 1	NE	18,4	38,5	NC	0,0	50,0
P4	30,0	Edificio Civile 4	piano terra	SE	39,6	40,1	36,1	NA	50,0

Postazio ne.	Livello Residuo dBA	Nome Edificio	Piano	Orient.	Leq Emis. Attuali dBA	Livello Amb. esterno dBA	Livello Amb. Nella stanza dBA	Diff dBA..	Limite Zona dBA
P4	30,0	Edificio Civile 4	piano 1	SE	40,6	41,0	37,0	NA	50,0
P5	30,0	Edificio Civile 5	piano terra	N	29,2	32,6	28,6	NA	50,0
P5	30,0	Edificio Civile 5	piano 1	N	29,9	33,0	29,0	NA	50,0
P6	29,0	Edificio Civile 6	piano terra	E	31,4	33,4	29,4	NA	50,0
P6	29,0	Edificio Civile 6	piano 1	E	33,7	35,0	31,0	NA	50,0
P1	43,5	Edificio Civile 7	piano terra	W	22,2	43,5	NC	0,0	50,0
P1	43,5	Edificio Civile 8	piano terra	NW	22,6	43,5	NC	0,0	50,0
P1	43,5	Edificio Civile 8	piano 1	NW	24,3	43,6	NC	0,1	50,0
P3	38,5	Edificio Civile 9	piano terra	S	32,6	39,5	NC	1,0	50,0
P3	38,5	Edificio Civile 9	piano 1	S	34,3	39,9	NC	1,4	50,0
P2	44,0	Edificio Civile 10	piano terra	W	21,9	44,0	NC	0,0	50,0
P2	44,0	Edificio Civile 10	piano 1	W	23,1	44,0	NC	0,0	50,0
P2	44,0	Edificio Civile 10	piano terra	N	18,5	44,0	NC	0,0	50,0
P2	44,0	Edificio Civile 10	piano 1	N	20,4	44,0	NC	0,0	50,0

NC= Non Calcolato  
NA= Non Ammissibile

Dall'esame della Tabella 5.3.2b si evince che, nel periodo notturno, per gli edifici civili 4, 5, 6 il rumore ambientale, calcolato a finestre aperte, all'interno della stanza del ricettore, è sempre inferiore al valore di 40 dBA, pertanto per questi edifici il criterio del livello differenziale non è applicabile. Per gli altri edifici il livello differenziale è sempre inferiore al limite di legge pari a 3 dBA. Si evince inoltre che il livello ambientale calcolato ad un metro dalla parete esterna è sempre inferiore al limite di zona pari a 50 dBA.

#### 5.4 **VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO DI PERFORAZIONE NELLA POSTAZIONE MN2**

##### 5.4.1 **Emissioni sonore dell'impianto di perforazione nella postazione MN2**

La stima dei livelli sonori ai ricettori limitrofi in relazione alle emissioni sonore dell'impianto di perforazione di un pozzo reiniettivo nella postazione MN2 è stata eseguita utilizzando il codice di calcolo *Sound Plan 7.3*.

Si precisa che le valutazioni di seguito riportate sono riferite ad un pozzo, dato che i tre previsti nella postazioni saranno eseguiti in fasi successive, ritenendo che la minima distanza che intercorre tra i tre pozzi e quindi la differente posizione della sonda di perforazione (unica sorgente che subisce un lieve spostamento nella perforazione dei tre pozzi) non introduca alcuna variazione ai livelli sonori stimati ai ricettori.

È stata presa in esame un'area di dimensioni (2000 x 2000) metri, con l'impianto di perforazione ubicato nel centro. I livelli sonori sono stati valutati secondo gli standard descritti dalla normativa ISO 9613-2. Sono stati utilizzati i parametri

meteorologici scelti di default dal modello Sound Plan, temperatura dell'aria pari a 10°C ed umidità relativa pari al 70%. Il terreno relativo alla piazzola di perforazione del pozzo è stato considerato riflettente, con un coefficiente di assorbimento  $G=0,0$ , mentre all'esterno della piazzola è stato considerato parzialmente riflettente, con un coefficiente di assorbimento  $G=0,5$ .

Come sorgenti sonore sono state assunte quelle indicate nella Tabella 5.2a.

Per ridurre le emissioni sonore ai ricettori limitrofi sono state utilizzate tre barriere fonoassorbenti alte tre metri di seguito indicate:

- Barriera n.1 ubicata in prossimità delle pompe, dei generatori e dei compressori;
- Barriera n.2 ubicata in prossimità dei vibrovagli;
- Barriera n.3 ubicata in prossimità della tavola rotary della sonda di perforazione;

L'indice di valutazione del potere fonoisolante del pannello della barriera valutato in base alla normativa UNI EN ISO 140-3 del 1997 e UNI EN ISO 717-1 del 1997 e successivi aggiornamenti deve essere  $R_w \geq 30$  dB.

Nella Figura 5.4.1a è indicata l'ubicazione delle principali sorgenti sonore per la perforazione di un pozzo nella postazione MN2 e l'ubicazione delle tre barriere fonoassorbenti.

Nella Tabella 5.4.1a sono riportati i valori del livello equivalente calcolato a tutti i piani ad un metro dalle facciate esterne delle abitazioni limitrofe all'impianto, relativi all'esercizio dell'impianto di perforazione nella postazione MN2, sia nel periodo diurno che notturno.

**Tabella 5.4.1a** *Leq(A) Calcolato nel Periodo Diurno e Notturno per l'Impianto di perforazione nella postazione MN2*

Nome Edificio	Piano	Orient Parete	Leq Diurno dBA	Leq Notturno dBA	Limite Em. Diurno Zona dBA	Limite Em. Notturno Zona dBA
Edificio Civile 1	piano terra	W	37,3	37,3	55,0	45,0
Edificio Civile 2	piano terra	SW	11,7	11,7	55,0	45,0
Edificio Civile 2	piano 1	SW	17,3	17,3	55,0	45,0
Edificio Civile 2	piano terra	NW	29,1	29,1	55,0	45,0
Edificio Civile 2	piano 1	NW	32,3	32,3	55,0	45,0
Edificio Civile 3	piano terra	S	12,2	12,2	55,0	45,0
Edificio Civile 3	piano 1	S	15,8	15,8	55,0	45,0
Edificio Civile 3	piano terra	NE	26,6	26,6	55,0	45,0
Edificio Civile 3	piano 1	NE	32,5	32,5	55,0	45,0
Edificio Civile 4	piano terra	SE	9,7	9,7	55,0	45,0
Edificio Civile 4	piano 1	SE	10,0	10,0	55,0	45,0
Edificio Civile 5	piano terra	N	19,3	19,3	55,0	45,0
Edificio Civile 5	piano 1	N	20,5	20,5	55,0	45,0

Nome Edificio	Piano	Orient Parete	Leq Diurno dBA	Leq Notturmo dBA	Limite Em. Diurno Zona dBA	Limite Em. Notturmo Zona dBA
Edificio Civile 6	piano terra	E	4,4	4,4	55,0	45,0
Edificio Civile 6	piano 1	E	6,8	6,8	55,0	45,0
Edificio Civile 7	piano terra	W	36,6	36,6	55,0	45,0
Edificio Civile 8	piano terra	NW	38,0	38,0	55,0	45,0
Edificio Civile 8	piano 1	NW	39,6	39,6	55,0	45,0
Edificio Civile 9	piano terra	S	18,6	18,6	55,0	45,0
Edificio Civile 9	piano 1	S	21,0	21,0	55,0	45,0
Edificio Civile 10	piano terra	W	20,0	20,0	55,0	45,0
Edificio Civile 10	piano 1	W	22,8	22,8	55,0	45,0
Edificio Civile 10	piano terra	N	17,0	17,0	55,0	45,0

Dall'esame dei dati indicati nella Tabella 5.4.1a si evince che le emissioni dell'impianto per la perforazione di un pozzo nella postazione MN2, determinano ai ricettori limitrofi, un livello equivalente che varia da un minimo di 4,4 dBA relativo al piano terra della parete Est dell'edificio 6, fino ad un massimo di 39,6 dBA relativo al piano primo della parete di NW dell'edificio 8 e che questi valori sono nettamente inferiori ai limiti di emissione previsti dalla zonizzazione acustica.

Nella Figura 5.4.1b è riportato il livello equivalente valutato ai ricettori limitrofi all'impianto di perforazione nella postazione MN2, durante il funzionamento nel periodo diurno e notturno.

Nella Figura 5.4.1c sono riportate le isofoniche valutate nell'area limitrofa all'impianto di perforazione nella postazione MN2, durante il funzionamento nel periodo diurno e notturno.

#### **5.4.2 *Previsione del clima acustico determinato dalle emissioni sonore per la perforazione di un pozzo nella postazione MN2***

La previsione del clima acustico futuro ai ricettori più prossimi al sito dell'impianto di perforazione nella postazione MN2 è stata ottenuta sommando il livello acustico residuo attuale, ricavato dalla campagna di monitoraggio descritta nel precedente Capitolo 4, con le emissioni sonore determinate dall'esercizio dell'impianto di perforazione di un pozzo, di cui alla precedente Tabella 5.4.1a

Come ricettori sensibili sono stati considerati gli edifici civili abitati più vicini al sito dell'impianto di perforazione, indicati con le sigle da uno a dieci, per i quali si assumono i limiti della zonizzazione acustica, indicati nel precedente Capitolo 3.

Ad ogni abitazione è stato attribuito un livello residuo pari a quello misurato nella postazione di misura limitrofa all'abitazione stessa.

Nella Tabella 5.4.2a viene indicato per il periodo diurno, il valore del livello equivalente residuo misurato nel periodo diurno, il valore delle emissioni

calcolate con il modello *Sound Plan versione 7.3* ad un metro dalla parete esterna del ricettore, il rumore ambientale futuro, valutato ad un metro dalla parete esterne del ricettore ottenuto sommando i due valori prima indicati, il valore del livello differenziale ed il limite della classe di zonizzazione. Tutti i valori sono espressi in dB(A).

**Tabella 5.4.2a** *Valutazione del livello differenziale nel periodo diurno per la perforazione del pozzo MN2*

Postazio ne.	Livello Residuo dBA	Nome Edificio	Piano	Orient.	Leq Emis. Attuali dBA	Livello Amb. esterno dBA	Diff dBA..	Limite Zona dBA
P1	47,5	Edificio Civile 1	piano terra	W	37,3	47,9	0,4	60,0
P2	51,5	Edificio Civile 2	piano terra	SW	11,7	51,5	0,0	60,0
P2	51,5	Edificio Civile 2	piano 1	SW	17,3	51,5	0,0	60,0
P2	51,5	Edificio Civile 2	piano terra	NW	29,1	51,5	0,0	60,0
P2	51,5	Edificio Civile 2	piano 1	NW	32,3	51,6	0,1	60,0
P3	41,0	Edificio Civile 3	piano terra	S	12,2	41,0	0,0	60,0
P3	41,0	Edificio Civile 3	piano 1	S	15,8	41,0	0,0	60,0
P3	41,0	Edificio Civile 3	piano terra	NE	26,6	41,2	0,2	60,0
P3	41,0	Edificio Civile 3	piano 1	NE	32,5	41,6	0,6	60,0
P4	40,0	Edificio Civile 4	piano terra	SE	9,7	40,0	0,0	60,0
P4	40,0	Edificio Civile 4	piano 1	SE	10,0	40,0	0,0	60,0
P5	41,0	Edificio Civile 5	piano terra	N	19,3	41,0	0,0	60,0
P5	41,0	Edificio Civile 5	piano 1	N	20,5	41,0	0,0	60,0
P6	38,5	Edificio Civile 6	piano terra	E	4,4	38,5	0,0	60,0
P6	38,5	Edificio Civile 6	piano 1	E	6,8	38,5	0,0	60,0
P1	47,5	Edificio Civile 7	piano terra	W	36,6	47,8	0,3	60,0
P1	47,5	Edificio Civile 8	piano terra	NW	38,0	48,0	0,5	60,0
P1	47,5	Edificio Civile 8	piano 1	NW	39,6	48,2	0,7	60,0
P3	41,0	Edificio Civile 9	piano terra	S	18,6	41,0	0,0	60,0
P3	41,0	Edificio Civile 9	piano 1	S	21,0	41,0	0,0	60,0
P2	51,5	Edificio Civile 10	piano terra	W	20,0	51,5	0,0	60,0
P2	51,5	Edificio Civile 10	piano 1	W	22,8	51,5	0,0	60,0
P2	51,5	Edificio Civile 10	piano terra	N	17,0	51,5	0,0	60,0
P2	51,5	Edificio Civile 10	piano 1	N	22,8	51,5	0,0	60,0

Dall'esame della Tabella 5.4.2a si evince che, nel periodo diurno, il rumore ambientale calcolato ad un metro dalla parete esterna, è sempre inferiore al limite di zona e che il valore del livello differenziale è sempre inferiore al limite di legge pari a 5 dBA.

Nella Tabella 5.4.2b viene indicato per il periodo notturno, il valore del livello equivalente residuo misurato nel periodo diurno, il valore delle emissioni calcolate con il modello *Sound Plan versione 7.3* ad un metro dalla parete esterna del ricettore, il rumore ambientale futuro, valutato ad un metro dalla parete esterne del ricettore ottenuto sommando i due valori prima indicati, il



valore del livello differenziale ed il limite della classe di zonizzazione. Tutti i valori sono espressi in dB(A).

**Tabella 5.4.2b** *Valutazione del livello differenziale nel periodo notturno per la perforazione di un pozzo nella postazione MN2*

<b>Postazio ne.</b>	<b>Livello Residuo dBA</b>	<b>Nome Edificio</b>	<b>Piano</b>	<b>Orient.</b>	<b>Leq Emis. Attuali dBA</b>	<b>Livello Amb. esterno dBA</b>	<b>Diff dBA..</b>	<b>Limite Zona dBA</b>
P1	43,5	Edificio Civile 1	piano terra	W	37,3	44,4	0,9	50,0
P2	44,0	Edificio Civile 2	piano terra	SW	11,7	44,0	0,0	50,0
P2	44,0	Edificio Civile 2	piano 1	SW	17,3	44,0	0,0	50,0
P2	44,0	Edificio Civile 2	piano terra	NW	29,1	44,1	0,1	50,0
P2	44,0	Edificio Civile 2	piano 1	NW	32,3	44,3	0,3	50,0
P3	38,5	Edificio Civile 3	piano terra	S	12,2	38,5	0,0	50,0
P3	38,5	Edificio Civile 3	piano 1	S	15,8	38,5	0,0	50,0
P3	38,5	Edificio Civile 3	piano terra	NE	26,6	38,8	0,3	50,0
P3	38,5	Edificio Civile 3	piano 1	NE	32,5	39,5	1,0	50,0
P4	30,0	Edificio Civile 4	piano terra	SE	9,7	30,0	0,0	50,0
P4	30,0	Edificio Civile 4	piano 1	SE	10,0	30,0	0,0	50,0
P5	30,0	Edificio Civile 5	piano terra	N	19,3	30,4	0,4	50,0
P5	30,0	Edificio Civile 5	piano 1	N	20,5	30,5	0,5	50,0
P6	29,0	Edificio Civile 6	piano terra	E	4,4	29,0	0,0	50,0
P6	29,0	Edificio Civile 6	piano 1	E	6,8	29,0	0,0	50,0
P1	43,5	Edificio Civile 7	piano terra	W	36,6	44,3	0,8	50,0
P1	43,5	Edificio Civile 8	piano terra	NW	38,0	44,6	1,1	50,0
P1	43,5	Edificio Civile 8	piano 1	NW	39,6	45,0	1,5	50,0
P3	38,5	Edificio Civile 9	piano terra	S	18,6	38,5	0,0	50,0
P3	38,5	Edificio Civile 9	piano 1	S	21,0	38,6	0,1	50,0
P2	44,0	Edificio Civile 10	piano terra	W	20,0	44,0	0,0	50,0
P2	44,0	Edificio Civile 10	piano 1	W	22,8	44,0	0,0	50,0
P2	44,0	Edificio Civile 10	piano terra	N	17,0	44,0	0,0	50,0
P2	44,0	Edificio Civile 10	piano 1	N	22,8	44,0	0,0	50,0

Dall'esame della Tabella 5.4.2b si evince che, nel periodo notturno, per gli edifici il livello differenziale è sempre inferiore al limite di legge pari a 3 dBA. Si evince inoltre che il livello ambientale calcolato ad un metro dalla parete esterna è sempre inferiore al limite di zona pari a 50 dBA.

## **5.5** *VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO PER LA COSTRUZIONE DEL CAVIDOTTO INTERRATO E DELL'IMPIANTO PILOTA*

### **5.5.1** *Caratterizzazione delle sorgenti sonore*

Durante la fase di realizzazione del cavidotto e dell'impianto pilota i potenziali impatti sulla componente rumore si riferiscono essenzialmente alle emissioni

sonore generate dalle macchine operatrici utilizzate per la costruzione e dai mezzi di trasporto coinvolti.

Dal punto di vista legislativo, il D.Lgs. n. 262 del 04/09/2002, recante “Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto”, impone limiti di emissione, espressi in termini di potenza sonora per le macchine operatrici, riportati in Allegato I - Parte B. Le macchine interessate sono quasi tutte quelle da cantiere.

Si precisa che la Direttiva 2000/14/CE è stata modificata dal provvedimento europeo 2005/88/CE, rettificato a giugno 2006. Per adeguare il D.Lgs. 262/2002 a tali modifiche è stato emanato il DM 24 luglio 2006, reso efficace con comunicazione del 9 ottobre 2006, che ha modificato la Tabella dell'Allegato I - Parte B del D.Lgs. 262/2002, come riportato in Tabella 5.5.1a.

**Tabella 5.5.1a Macchine Operatrici e Livelli Ammessi di Potenza Sonora**

Tipo di macchina e attrezzatura	Potenza netta installata P in kW Potenza elettrica P <sub>el</sub> in kW (*) Massa dell'apparecchio m in kg Ampiezza di taglio L in cm	Livello ammesso di potenza sonora in dB(A)/1 pW	
		Fase I	Fase II
		A partire dal 3 gennaio 2002	A partire dal 3 gennaio 2006
Mezzi di compattazione (rulli vibranti, piastre vibranti e vibrocostipatori)	P ≤ 8	108	105 (**)
	8 < P ≤ 70	109	106 (**)
	P > 70	89 + 11 log <sub>10</sub> P	86 + 11 log <sub>10</sub> P (**)
Apripista, pale caricatrici e terne cingolate	P ≤ 55	106	103 (**)
	P > 55	87 + 11 log <sub>10</sub> P	84 + 11 log <sub>10</sub> P (**)
Apripista, pale caricatrici e terne gommate; dumper, compattatori di rifiuti con pala caricatrice, carrelli elevatori con carico a sbalzo e motore a combustione interna, gru mobili, mezzi di compattazione (rulli statici), vibrofinitrici, centraline idrauliche	P ≤ 55	104	101 (**)(***)
	P > 55	85 + 11 log <sub>10</sub> P	82 + 11 log <sub>10</sub> P (**)(***)
Escavatori, montacarichi per materiali da cantiere, argani, motozappe	P ≤ 15	96	93
	P > 15	83 + 11 log <sub>10</sub> P	80 + 11 log <sub>10</sub> P
Martelli demolitori tenuti a mano	m ≤ 15	107	105
	15 < m < 30	94 + 11 log <sub>10</sub> m	92 + 11 log <sub>10</sub> m (**)
	m ≥ 30	96 + 11 log <sub>10</sub> m	94 + 11 log <sub>10</sub> m
Gru a torre		98 + log <sub>10</sub> P	96 + log <sub>10</sub> P
Gruppi elettrogeni e gruppi elettrogeni di saldatura	P <sub>el</sub> ≤ 2	97 + log <sub>10</sub> P <sub>el</sub>	95 + log <sub>10</sub> P <sub>el</sub>
	2 < P <sub>el</sub> ≤ 10	98 + log <sub>10</sub> P <sub>el</sub>	96 + log <sub>10</sub> P <sub>el</sub>
	P <sub>el</sub> > 10	97 + log <sub>10</sub> P <sub>el</sub>	95 + log <sub>10</sub> P <sub>el</sub>
Motocompressori	P ≤ 15	99	97
	P > 15	97 + 2 log <sub>10</sub> P	95 + 2 log <sub>10</sub> P
Tosaerba, tagliaerba elettrici e tagliabordi elettrici	L ≤ 50	96	94 (**)
	50 < L ≤ 70	100	98
	70 < L ≤ 120	100	98 (**)



Tipo di macchina e attrezzatura	Potenza netta installata P in kW	Livello ammesso di potenza sonora in dB(A)/1 pW	
	Potenza elettrica P <sub>el</sub> in kW (*)	L > 120	103 (**)

(\*) P<sub>el</sub> per gruppi elettrogeni di saldatura: corrente convenzionale di saldatura moltiplicata per la tensione convenzionale a carico relativa al valore più basso del fattore di utilizzazione del tempo indicato dal fabbricante.

(\*\*) I valori della fase II sono meramente indicativi per i seguenti tipi di macchine e attrezzature: rulli vibranti con operatore a piedi; piastre vibranti (P > 3kW); vibrocospatori; apripista (muniti di cingoli d'acciaio); pale caricatrici (muniti di cingoli d'acciaio P > 55 kW); carrelli elevatori con motore a combustione interna con carico a sbalzo; vibrofinitrici dotate di rasiera con sistema di compattazione; martelli demolitori con motore a combustione interna tenuti a mano (15 > m 30); tosaerba, tagliaerba elettrici e tagliabordi elettrici (L ≤ 50, L > 70).

I valori definitivi dipenderanno dall'eventuale modifica della direttiva a seguito della relazione di cui all'art. 20, paragrafo 1. Qualora la direttiva non subisse alcuna modifica, i valori della fase I si applicheranno anche nella fase II.

(\*\*\*) Per le gru mobili dotate di un solo motore, i valori della fase I si applicano fino al 3 gennaio 2008. Dopo tale data si applicano i valori della fase II. Nei casi in cui il livello ammesso di potenza sonora è calcolato mediante formula, il valore calcolato è arrotondato al numero intero più vicino.

Per quanto riguarda il cantiere relativo al cavidotto in progetto, che interessa un tratto di circa 14 km, si fa presente che i mezzi in funzione previsti sono una pala gommata ed un autotreno e che il rumore da esso prodotto è sostanzialmente equiparabile a quello di un normale cantiere mobile realizzato per la costruzione/manutenzione dei sottoservizi (acquedotto, tubazione gas, etc.)

Nella Tabella 5.5.1b è indicata la potenza sonora delle macchine utilizzate per la costruzione del cavidotto.

**Tabella 5.5.1b. Tipologia di Macchine Utilizzate nel Cantiere per la costruzione del cavidotto**

Tipologia Macchina	Potenza [kW]	Potenza Sonora limite dal 3 Gennaio 2006 [dB(A)]
Pala Gommata	140	102
Autocarro	-	102

Il calcolo dei livelli di rumore indotti dalle attività di cantiere relative alla costruzione del cavidotto è stato effettuato ipotizzando il cantiere come una sorgente di tipo lineare con potenza totale sonora pari a 105 dBA, data dalla somma della potenza sonora delle macchine prima indicate, che si muovono, per un tempo di otto ore al giorno, con una velocità di 0,1 km/h e determinano una potenza lineare pari a 85 dBA/m.

Nella Tabella 5.5.1c è indicata la potenza sonora delle macchine utilizzate per la costruzione dell'impianto pilota. Come potenze sonora delle macchine sono cautelativamente assunte quelle generalmente massime attualmente utilizzate. La potenza sonora della betoniera e dell'autocarro è ricavata da studi di settore.

**Tabella 5.5.1c** *Tipologia di Macchine utilizzate nel Cantiere per la costruzione dell'impianto pilota*

Tipologia Macchina	Potenza [kW]	Potenza Sonora limite dal 3 Gennaio 2006 [dB(A)]
Escavatore Cingolato	150	105
Pala Gommata	140	102
Gru a torre	50	98
Gruppo Elettrogeno	-	97
Betoniera	-	100
Autocarro	-	102,0

Il calcolo dei livelli di rumore indotti dalle attività di cantiere relative all'impianto pilota, è stato effettuato ipotizzando il cantiere come una sorgente areale, con una potenza pari a 109 dB(A), data dalla somma della potenza sonora delle macchine prima indicate supponendo che queste siano in esercizio contemporaneamente per otto ore al giorno.

### 5.5.2 *Valutazione delle emissioni sonore per la costruzione del cavidotto*

La stima dei livelli sonori ai ricettori limitrofi in relazione alle emissioni sonore del cantiere per la costruzione del cavidotto è stata eseguita utilizzando il codice di calcolo *Sound Plan 7.3*.

È stata presa in esame un'area di dimensioni (7000 x 12000) metri. I livelli sonori sono stati valutati secondo gli standard descritti dalla normativa ISO 9613-2. Sono stati utilizzati i parametri meteorologici scelti di default dal modello Sound Plan, temperatura dell'aria pari a 10°C ed umidità relativa pari al 70%. Il terreno è stato considerato parzialmente riflettente, con un coefficiente di assorbimento  $G=0,5$ .

Come ricettori sono stati considerati alcuni degli edifici civili abitati, limitrofi al tracciato del cavidotto ed ubicati in prossimità delle postazioni, dove sono state effettuate le misure fonometriche, indicate nel Capitolo 4

Si fa presente che il disturbo da rumore durante la fase di cantiere è temporaneo e reversibile poiché si verifica in un periodo di tempo limitato, oltre a non essere presente durante il periodo notturno, durante il quale gli effetti sono molto più accentuati.

Tuttavia, durante la fase di cantiere potranno essere intraprese scelte progettuali ed effettuati opportuni interventi di mitigazione del rumore finalizzati alla minimizzazione degli impatti come di seguito riportato:

- selezione delle macchine ed attrezzature omologate in conformità delle direttive della C.E. ed ai successivi reperimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se non già previsti, di silenziatori allo scarico su macchine di una potenza rilevante;

- utilizzo di impianti fissi schermati;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione ed insonorizzati;
- manutenzione dei mezzi e delle attrezzature;
- eliminazione degli attriti tramite operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati ecc.);
- divieto di uso scorretto di avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

Oltre agli accorgimenti sopra elencati possono essere effettuati anche i cosiddetti interventi "passivi" che consistono sostanzialmente nell'interporre tra sorgente ed ambiente esterno opportune schermature in grado di produrre, verso i ricettori limitrofi, una riduzione della pressione sonora.

In termini realizzativi possono essere attuati nei seguenti modi:

- realizzazione al perimetro delle aree di cantiere, di barriere provvisorie ottenute con materiali di stoccaggio, terreno rimosso, attrezzature inutilizzate;
- realizzazione di idonee barriere finalizzate a proteggere in modo stabile limitatamente al periodo di cantierizzazione, le aree esterne al cantiere.

Quando il cantiere opera a breve distanza dagli edifici civili, si è previsto l'utilizzo di barriere fonoassorbenti mobili, alte 3 metri e lunghe circa 30 metri, ubicate in prossimità delle macchine operatrici, con un valore di fonoisolamento  $R_w$  non inferiore a 30 dB.

L'utilizzo delle barriere fonoassorbenti è indispensabile ogni volta che il cantiere opera in prossimità di ricettori sensibili.

Nella Tabella 5.5.2a è indicato il livello equivalente determinato dalle emissioni sonore del cantiere per la costruzione del cavidotto, relative ad alcuni degli edifici limitrofi al tracciato, ipotizzando l'utilizzo di barriere fonoassorbenti in otto situazioni

Per ogni piano di ciascuna abitazione è stata considerata la facciata più esposta.

**Tabella 5.5.2a** *Livello equivalente agli edifici limitrofi al cantiere per la costruzione del cavidotto*

<b>Nome Edificio</b>	<b>Piano</b>	<b>Orient Parete</b>	<b>Leq Diurno dBA</b>	<b>Limite Diurno Zona dBA</b>
Edificio Civile 1	piano terra	W	45,6	60,0
Edificio Civile 2	piano terra	SW	51,6	60,0
Edificio Civile 2	piano 1	SW	52,0	60,0
Edificio Civile 2	piano terra	NW	48,3	60,0
Edificio Civile 2	piano 1	NW	49,0	60,0
Edificio Civile 3	piano terra	S	52,6	60,0
Edificio Civile 3	piano 1	S	53,5	60,0
Edificio Civile 3	piano terra	NE	46,8	60,0
Edificio Civile 3	piano 1	NE	52,0	60,0
Edificio Civile 4	piano terra	SE	46,4	60,0
Edificio Civile 4	piano 1	SE	49,4	60,0
Edificio Civile 5	piano terra	N	41,7	60,0
Edificio Civile 5	piano 1	N	41,8	60,0
Edificio Civile 6	piano terra	E	40,9	60,0
Edificio Civile 6	piano 1	E	41,0	60,0
Edificio Civile 7	piano terra	W	46,6	60,0
Edificio Civile 8	piano terra	NW	46,3	60,0
Edificio Civile 8	piano 1	NW	46,5	60,0
Edificio Civile 9	piano terra	S	60,6	60,0
Edificio Civile 9	piano 1	S	62,7	60,0
Edificio Civile 10	piano terra	W	53,3	60,0
Edificio Civile 10	piano 1	W	54,3	60,0
Edificio Civile 10	piano terra	N	57,7	60,0
Edificio Civile 10	piano 1	N	59,6	60,0
Edificio Civile 11	piano terra	E	64,9	60,0
Edificio Civile 11	piano 1	E	66,4	60,0
Edificio Civile 12	piano terra	E	58,9	65,0
Edificio Civile 12	piano 1	E	61,2	65,0
Edificio Civile 13	piano terra	N	63,0	65,0
Edificio Civile 13	piano 1	N	64,9	65,0
Edificio Civile 14	piano 1	W	61,3	65,0
Edificio Civile 15	piano terra	E	62,1	65,0
Edificio Civile 15	piano 1	E	66,8	65,0
Edificio Civile 16	piano terra	W	63,5	65,0
Edificio Civile 16	piano 1	W	66,4	65,0
Edificio Civile 17	piano 1	W	63,5	65,0
Edificio Civile 18	piano terra	NE	58,8	65,0
Edificio Civile 18	piano 1	NE	59,7	65,0
Edificio Civile 19	piano 1	SW	62,7	65,0
Edificio Civile 20	piano terra	N	62,5	65,0
Edificio Civile 20	piano 1	N	64,3	65,0
Edificio Civile 21	piano 1	SW	67,3	65,0
Edificio Civile 22	piano terra	SW	66,1	65,0

<i>Nome Edificio</i>	<i>Piano</i>	<i>Orient Parete</i>	<i>Leq Diurno dBA</i>	<i>Limite Diurno Zona dBA</i>
Edificio Civile 22	piano 1	SW	67,2	65,0
Edificio Civile 23	piano terra	NE	61,3	65,0
Edificio Civile 23	piano 1	NE	65,0	65,0
Edificio Civile 24	piano terra	NW	60,3	65,0
Edificio Civile 24	piano 1	NW	65,3	65,0
Edificio Civile 25	piano 1	S	64,0	60,0
Edificio Civile 26	piano terra	E	60,0	60,0
Edificio Civile 26	piano 1	E	64,5	60,0
Edificio Civile 27	piano terra	SE	61,3	60,0
Edificio Civile 27	piano 1	SE	68,9	60,0
Edificio Civile 28	piano terra	W	65,2	60,0
Edificio Civile 28	piano 1	W	67,4	60,0
Edificio Civile 29	piano terra	E	63,6	60,0
Edificio Civile 29	piano 1	E	65,4	60,0
Edificio Civile 30	piano terra	NW	65,1	60,0
Edificio Civile 30	piano 1	NW	66,3	60,0
Edificio Civile 31	piano terra	S	60,0	60,0
Edificio Civile 31	piano 1	S	62,4	60,0
Edificio Civile 32	piano terra	NE	63,4	65,0
Edificio Civile 32	piano 1	NE	64,8	65,0
Edificio Civile 33	piano terra	N	68,2	65,0
Edificio Civile 33	piano 1	N	68,4	65,0
Edificio Civile 34	piano 1	S	61,0	65,0
Edificio Civile 35	piano terra	NW	60,3	65,0
Edificio Civile 35	piano 1	NW	61,2	65,0
Edificio Civile 36	piano terra	SW	63,1	65,0
Edificio Civile 36	piano 1	SW	64,5	65,0
Edificio Civile 37	piano terra	SW	55,5	65,0
Edificio Civile 37	piano 1	SW	58,4	65,0
Edificio Civile 38	piano 1	SW	54,2	65,0

Dall'esame della Tabella 5.5.2a si evince che tra gli edifici esaminati, limitrofi al tracciato del cavidotto, il livello equivalente varia da un minimo di 40,9 dBA relativo al piano terra della parete orientata ad Est dell'edificio 6, fino ad un massimo di 68,4 dBA relativo al piano primo della parete orientata ad Nord dell'edificio civile 33

Dall'esame della Tabella 5.5.2a si evince che in alcuni edifici viene superato il limite di immissione relativo alla zonizzazione acustica effettuata dai Comuni interessati ma che le emissioni sonore, sono sempre inferiori al valore di 70 dBA, da rispettare per le attività temporanee.

Pertanto prima di iniziare le operazioni di cantierizzazione, sarà chiesta agli uffici comunali la relativa deroga per le attività temporanee rumorose.

Dalla Figura 5.5.2a (da 1 di 7 a 7 di 7), è indicato il livello equivalente, valutato agli edifici ubicati nei sette tratti, in cui è stato suddiviso il tracciato dell'intero cavidotto, relativo alle emissioni sonore del cantiere per la sua costruzione.

### 5.5.3 *Valutazione delle emissioni sonore per la costruzione dell'impianto pilota*

La stima dei livelli sonori ai ricettori limitrofi in relazione alle emissioni sonore per la costruzione dell'impianto pilota è stata eseguita utilizzando il codice di calcolo *Sound Plan 7.3*.

È stata presa in esame un'area di dimensioni (2000 x 2000) metri, con l'impianto pilota ubicato nel centro. I livelli sonori sono stati valutati secondo gli standard descritti dalla normativa ISO 9613-2. Sono stati utilizzati i parametri meteorologici scelti di default dal modello Sound Plan, temperatura dell'aria pari a 10°C ed umidità relativa pari al 70%. Il terreno dove sarà ubicato l'impianto pilota, è stato considerato riflettente, con un coefficiente di assorbimento  $G=0,0$ , mentre all'esterno della piazzola è stato considerato parzialmente riflettente, con un coefficiente di assorbimento  $G=0,5$ .

Come ricettori sono stati considerati alcuni degli edifici civili abitati, limitrofi all'impianto pilota ed ubicati un prossimità delle postazioni, dove sono state effettuate le misure fonometriche, indicate nel Capitolo 4. Come sorgenti sonore sono state assunte quelle indicate nella Tabella 5.5.1c.

Nella Tabella 5.5.3a è indicato il livello equivalente determinato dalle emissioni sonore del cantiere per la costruzione dell'impianto pilota, valutato agli edifici limitrofi.

**Tabella 5.5.3a *Leq(A) Calcolato nel Periodo Diurno e Notturno per la costruzione dell'impianto pilota***

<i>Nome Edificio</i>	<i>Piano</i>	<i>Orient Parete</i>	<i>Leq Diurno dBA</i>	<i>Limite Diurno Zona dBA</i>
Edificio Civile 1	piano terra	W	22,4	60,0
Edificio Civile 2	piano terra	SW	25,3	60,0
Edificio Civile 2	piano 1	SW	27,0	60,0
Edificio Civile 2	piano terra	NW	25,8	60,0
Edificio Civile 2	piano 1	NW	27,1	60,0
Edificio Civile 3	piano terra	S	34,8	60,0
Edificio Civile 3	piano 1	S	35,6	60,0
Edificio Civile 3	piano terra	NE	19,5	60,0
Edificio Civile 3	piano 1	NE	19,9	60,0
Edificio Civile 4	piano terra	SE	43,0	60,0
Edificio Civile 4	piano 1	SE	43,3	60,0
Edificio Civile 5	piano terra	N	33,0	60,0
Edificio Civile 5	piano 1	N	33,2	60,0
Edificio Civile 6	piano terra	E	37,7	60,0



<b>Nome Edificio</b>	<b>Piano</b>	<b>Orient Parete</b>	<b>Leq Diurno dBA</b>	<b>Limite Diurno Zona dBA</b>
Edificio Civile 6	piano 1	E	39,0	60,0
Edificio Civile 7	piano terra	W	24,7	60,0
Edificio Civile 8	piano terra	NW	25,4	60,0
Edificio Civile 8	piano 1	NW	26,8	60,0
Edificio Civile 9	piano terra	S	34,9	60,0
Edificio Civile 9	piano 1	S	35,5	60,0
Edificio Civile 10	piano terra	W	23,1	60,0
Edificio Civile 10	piano 1	W	24,2	60,0
Edificio Civile 10	piano terra	N	19,5	60,0

Dall'esame della Tabella 5.5.3a si evince che tra gli edifici limitrofi all'impianto pilota, il livello equivalente varia da un minimo di 19,5 dBA relativo al piano terra della parete orientata ad NE dell'edificio 3, fino ad un massimo di 43,3 dBA relativo al piano primo della parete orientata ad SE dell'edificio civile 4.

Dall'esame della Tabella 5.5.3a si evince che non viene mai superato il limite relativo alla zonizzazione acustica effettuata dai Comuni interessati, comunque, prima di iniziare le operazioni di cantierizzazione, sarà chiesta agli uffici comunali la relativa deroga per le attività temporanee rumorose.

Nella Figura 5.5.3a, è indicato il livello equivalente, valutato agli edifici limitrofi all'impianto pilota, relativo alle emissioni sonore del cantiere per la sua costruzione.

## **5.6 VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO PER L'ESERCIZIO DELL'IMPIANTO PILOTA**

### **5.6.1 Valutazione delle sorgenti sonore dell'impianto pilota**

In funzione delle specifiche tecniche di acquisto e della caratterizzazione acustica effettuata dal fornitore dell'impianto pilota che sarà utilizzato per la produzione di energia elettrica, si è valutato la potenza acustica delle principali sorgenti sonore di seguito indicate:

- Condensatore ad aria del vapore;
- Gruppo turbina- generatore;
- Pompa di circolazione del fluido;
- Turbina per reiniezione del fluido.

#### **Condensatore ad Aria**

Il condensatore ad aria ha un'altezza di circa 11 metri. In una porzione del condensatore, ubicato ad una quota da 6 a 11 metri da terra sono ubicati i ventilatori ed il sistema di tubazioni del condensatore.

Il condensatore è stato simulato come una sorgente areale ubicata ad una quota da terra pari a 6 metri con una superficie in pianta pari a quella del condensatore e con un'altezza pari a 5 metri.

Per valutarne la potenza sonora si è assunto che, in base alle specifiche tecniche di acquisto, nel periodo diurno e notturno in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora misurata ad un metro di distanza dal condensatore e ad una quota da terra pari a 1,5 metri sia pari a 67 dB(A).

Con questa assunzione il modello di simulazione Sound Plan fornisce, in funzione delle dimensioni del condensatore, una potenza complessiva pari a 103,0 dB(A).

#### *Gruppo Turbina Generatore*

Il gruppo turbina generatore ubicato all'interno di un cabinato fono assorbente è stato considerato una sorgente di tipo areale. In base alle specifiche tecniche di acquisto, la pressione sonora valutata in campo libero e con il terreno riflettente ad un metro dal cabinato è stata valutata pari a 80 dB(A)..

Con il modello di calcolo SoundPlan 7.3 si è calcolato, in funzione delle dimensioni, la potenza sonora del gruppo turbina generatore, che risulta pari a 100 dB(A). Si ipotizza che il funzionamento di questa sorgente sia di 24 ore/giorno.

#### *Pompa alimentazione fluido*

La pompa di alimentazione del fluido è stata considerata una sorgente di tipo puntiforme. In base alle specifiche tecniche di acquisto, la pressione sonora valutata in campo libero e con il terreno riflettente ad un metro dalla pompa è stata valutata pari a 80 dB(A)..

Con il modello di calcolo SoundPlan 7.3 si è calcolato, in funzione delle dimensioni, la potenza sonora della pompa, che risulta pari ad 90 dB(A). Si ipotizza che il funzionamento di questa sorgente sia di 24 ore/giorno.

#### *Turbina reiniezione fluido*

La turbina per la reiniezione del fluido, ubicata nella postazione MN2, è stata considerata una sorgente di tipo puntiforme. In base alle specifiche tecniche di acquisto, la pressione sonora valutata in campo libero e con il terreno riflettente ad un metro dalla turbina è stata valutata pari a 80 dB(A)..

Con il modello di calcolo SoundPlan 7.3 si è calcolato, in funzione delle dimensioni, la potenza sonora della turbina, che risulta pari ad 93 dB(A). Si ipotizza che il funzionamento di questa sorgente sia di 24 ore/giorno.

Nella Tabella 5.6.1a è indicata la potenza sonora delle principali sorgenti presenti nell’Impianto Pilota per la produzione di energia elettrica.

**Tabella 5.6.1a** *Principali Sorgenti Sonore dell’Impianto Pilota per la produzione di energia elettrica.*

ID Sorgenti	Descrizione	Num sorgenti	Tipo	Potenza dBA	Esercizio Ore/giorno
N1	Condensatore	1	Areale	103	24
N2	Gruppo Pompa Turbina	1	Areale	100	24
N3	Pompa alimentazione fluido	2	Puntiforme	90	24
	Turbina reiniezione fluido nella postazione MN2	1	Puntiforme	93	24

Nella Figura 5.6.1a è indicata l’ubicazione delle sorgenti sonore riportate nella Tabella 5.6.1a, il cui spettro in banda d’ottava è riportato nella Tabella 5.6.1b.

**Tabella 5.6.1b** *Spettro e Potenza Sonora delle sorgenti dell’impianto Pilota*

N° Sorg	Sorgente	Tipo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Pot.Sup dBA/m <sup>2</sup>	Potenza dBA
N1	1 Pompa del fluido	Punto	61,8	71,9	74,4	79,8	83,0	84,2	84,0	81,9	90,0	90,0
N2	2 pompa del fluido	Punto	61,8	71,9	74,4	79,8	83,0	84,2	84,0	81,9	90,0	90,0
N3	Condensatore base	Area	32,2	42,3	54,8	60,2	58,4	54,6	49,4	47,3	64,0	99,3
N4	condensatore est	Area	32,2	42,3	54,8	60,2	58,4	54,6	49,4	47,3	64,0	87,8
N5	Condensatore nord	Area	32,2	42,3	54,8	60,2	58,4	54,6	49,4	47,3	64,0	89,4
N6	condensatore ovest	Area	32,2	42,3	54,8	60,2	58,4	54,6	49,4	47,3	64,0	87,8
N7	condensatore sud	Area	32,2	42,3	54,8	60,2	58,4	54,6	49,4	47,3	64,0	89,5
N8	Condensatore tetto	Area	32,2	42,3	54,8	60,2	58,4	54,6	49,4	47,3	64,0	99,3
N9	Turbina est	Area	49,8	59,9	62,4	67,8	71,0	72,2	72,0	69,9	78,0	93,4
N10	Turbina est	Area	49,8	59,9	62,4	67,8	71,0	72,2	72,0	69,9	78,0	93,4
N11	Turbina nord	Area	49,8	59,9	62,4	67,8	71,0	72,2	72,0	69,9	78,0	88,6
N12	Turbina sud	Area	49,8	59,9	62,4	67,8	71,0	72,2	72,0	69,9	78,0	88,6
N13	Turbina Tetto	Area	49,8	59,9	62,4	67,8	71,0	72,2	72,0	69,9	78,0	96,1
N14	Turbina reiniezione fluido	Punto	64,8	74,9	77,4	82,8	86,0	87,2	87,0	84,9	93,0	93,0

**5.6.2** *Emissioni sonore per esercizio dell’impianto pilota*

La stima dei livelli sonori ai ricettori limitrofi in relazione alle emissioni sonore per l’esercizio dell’impianto pilota è stata eseguita utilizzando il codice di calcolo *Sound Plan 7.3*.

È stata presa in esame un’area di dimensioni (2000 x 2000) metri, con l’Impianto Pilota ubicato nel centro. I livelli sonori sono stati valutati secondo gli standard descritti dalla normativa ISO 9613-2. Sono stati utilizzati i parametri meteorologici scelti di default dal modello Sound Plan, temperatura dell’aria pari a 10°C ed umidità relativa pari al 70%. Il terreno relativo alla all’area dell’impianto è stato

considerato riflettente, con un coefficiente di assorbimento  $G=0,0$ , mentre all'esterno dell'area è stato considerato parzialmente riflettente, con un coefficiente di assorbimento  $G=0,5$ .

Come sorgenti sonore sono state assunte quelle indicate nella Tabella 5.6.1a.

Nella Tabella 5.6.2a sono riportati i valori del livello equivalente calcolato a tutti i piani ad un metro dalle facciate esterne delle abitazioni limitrofe all'impianto, pilota, sia nel periodo diurno che notturno.

**Tabella 5.6.2a *Leq(A) Calcolato nel Periodo Diurno e Notturno per esercizio impianto pilota***

<b>Nome Edificio</b>	<b>Piano</b>	<b>Orient Parete</b>	<b>Leq Diurno dBA</b>	<b>Leq Notturno dBA</b>	<b>Limite Em. Diurno Zona dBA</b>	<b>Limite Em. Notturno Zona dBA</b>
Edificio Civile 1	piano terra	W	37,4	37,4	55,0	45,0
Edificio Civile 2	piano terra	SW	24,7	24,7	55,0	45,0
Edificio Civile 2	piano 1	SW	26,7	26,7	55,0	45,0
Edificio Civile 2	piano terra	NW	26,7	26,7	55,0	45,0
Edificio Civile 2	piano 1	NW	29,6	29,6	55,0	45,0
Edificio Civile 3	piano terra	S	33,6	33,6	55,0	45,0
Edificio Civile 3	piano 1	S	36,0	36,0	55,0	45,0
Edificio Civile 3	piano terra	NE	20,0	20,0	55,0	45,0
Edificio Civile 3	piano 1	NE	25,5	25,5	55,0	45,0
Edificio Civile 4	piano terra	SE	41,9	41,9	55,0	45,0
Edificio Civile 4	piano 1	SE	42,1	42,1	55,0	45,0
Edificio Civile 5	piano terra	N	31,8	31,8	55,0	45,0
Edificio Civile 5	piano 1	N	32,1	32,1	55,0	45,0
Edificio Civile 6	piano terra	E	35,2	35,2	55,0	45,0
Edificio Civile 6	piano 1	E	37,6	37,6	55,0	45,0
Edificio Civile 7	piano terra	W	34,1	34,1	55,0	45,0
Edificio Civile 8	piano terra	NW	35,1	35,1	55,0	45,0
Edificio Civile 8	piano 1	NW	35,5	35,5	55,0	45,0
Edificio Civile 9	piano terra	S	33,6	33,6	55,0	45,0
Edificio Civile 9	piano 1	S	34,9	34,9	55,0	45,0
Edificio Civile 10	piano terra	W	25,1	25,1	55,0	45,0
Edificio Civile 10	piano 1	W	26,5	26,5	55,0	45,0
Edificio Civile 10	piano terra	N	21,4	21,4	55,0	45,0

Dall'esame dei dati indicati nella Tabella 5.6.2a si evince che le emissioni relative all'esercizio dell'impianto pilota, determinano ai ricettori limitrofi, un livello equivalente che varia da un minimo di 20,0 dBA relativo al piano terra della parete NE dell'edificio 3, fino ad un massimo di 42,1 dBA relativo al piano primo della parete di SE dell'edificio 4 e che questi valori sono inferiori ai limiti di emissione previsti dalla zonizzazione acustica.

Nella Figura 5.6.2a è riportato il livello equivalente valutato ai ricettori limitrofi durante l'esercizio dell'impianto pilota, nel periodo diurno e notturno.

Nella Figura 5.6.2b sono riportate le isofoniche valutate nell'area limitrofa, durante l'esercizio dell'impianto pilota, nel periodo diurno e notturno.

**5.6.3 Previsione del clima acustico determinato dall'esercizio dell'impianto pilota**

La previsione del clima acustico futuro ai ricettori più prossimi all'impianto pilota è stata ottenuta sommando il livello acustico residuo attuale, ricavato dalla campagna di monitoraggio descritta nel precedente Capitolo 4, con le emissioni sonore determinate dall'esercizio dell'impianto pilota, di cui alla precedente Tabella 5.6.2a.

Come ricettori sensibili sono stati considerati gli edifici civili abitati più vicini al sito dell'impianto pilota, indicati con le sigle da uno a dieci, per i quali si assumono i limiti della zonizzazione acustica, indicati nel precedente Capitolo 3.

Ad ogni abitazione è stato attribuito un livello residuo pari a quello misurato nella postazione di misura limitrofa all'abitazione stessa.

Nella Tabella 5.6.3a viene indicato per il periodo diurno, il valore del livello equivalente residuo misurato nel periodo diurno, il valore delle emissioni calcolate con il modello *Sound Plan versione 7.3* ad un metro dalla parete esterna del ricettore, il rumore ambientale futuro, valutato ad un metro dalla parete esterne del ricettore ottenuto sommando i due valori prima indicati, il valore del livello differenziale ed il limite della classe di zonizzazione. Tutti i valori sono espressi in dB(A).

**Tabella 5.6.3a Valutazione del livello differenziale nel periodo diurno per esercizio dell'impianto pilota**

Postazione.	Livello Residuo dBA	Nome Edificio	Piano	Orient.	Leq Emis. Attuali dBA	Livello Amb. esterno dBA	Diff dBA..	Limite Zona dBA
P1	47,5	Edificio Civile 1	piano terra	W	37,4	47,9	0,4	60,0
P2	51,5	Edificio Civile 2	piano terra	SW	24,7	51,5	0,0	60,0
P2	51,5	Edificio Civile 2	piano 1	SW	26,7	51,5	0,0	60,0
P2	51,5	Edificio Civile 2	piano terra	NW	26,7	51,5	0,0	60,0
P2	51,5	Edificio Civile 2	piano 1	NW	29,6	51,5	0,0	60,0
P3	41,0	Edificio Civile 3	piano terra	S	33,6	41,7	0,7	60,0
P3	41,0	Edificio Civile 3	piano 1	S	36,0	42,2	1,2	60,0
P3	41,0	Edificio Civile 3	piano terra	NE	20,0	41,0	0,0	60,0
P3	41,0	Edificio Civile 3	piano 1	NE	25,5	41,1	0,1	60,0
P4	40,0	Edificio Civile 4	piano terra	SE	41,9	44,1	4,1	60,0
P4	40,0	Edificio Civile 4	piano 1	SE	42,1	44,2	4,2	60,0
P5	41,0	Edificio Civile 5	piano terra	N	31,8	41,5	0,5	60,0
P5	41,0	Edificio Civile 5	piano 1	N	32,1	41,5	0,5	60,0
P6	38,5	Edificio Civile 6	piano terra	E	35,2	40,2	1,7	60,0

<b>Postazio ne.</b>	<b>Livello Residuo dBA</b>	<b>Nome Edificio</b>	<b>Piano</b>	<b>Orient.</b>	<b>Leq Emis. Attuali dBA</b>	<b>Livello Amb. esterno dBA</b>	<b>Diff dBA..</b>	<b>Limite Zona dBA</b>
P6	38,5	Edificio Civile 6	piano 1	E	37,6	41,1	2,6	60,0
P1	47,5	Edificio Civile 7	piano terra	W	34,1	47,7	0,2	60,0
P1	47,5	Edificio Civile 8	piano terra	NW	35,1	47,7	0,2	60,0
P1	47,5	Edificio Civile 8	piano 1	NW	35,5	47,8	0,3	60,0
P3	41,0	Edificio Civile 9	piano terra	S	33,6	41,7	0,7	60,0
P3	41,0	Edificio Civile 9	piano 1	S	34,9	42,0	1,0	60,0
P2	51,5	Edificio Civile 10	piano terra	W	25,1	51,5	0,0	60,0
P2	51,5	Edificio Civile 10	piano 1	W	26,5	51,5	0,0	60,0
P2	51,5	Edificio Civile 10	piano terra	N	21,4	51,5	0,0	60,0
P2	51,5	Edificio Civile 10	piano 1	N	24,1	51,5	0,0	60,0

Dall'esame della Tabella 5.6.3a si evince che, nel periodo diurno, il rumore ambientale calcolato ad un metro dalla parete esterna, è sempre inferiore al limite di zona e che il valore del livello differenziale è sempre inferiore al limite di legge pari a 5 dBA

Nella Tabella 5.6.3b viene indicato per il periodo notturno, il valore del livello equivalente residuo misurato nel periodo diurno, il valore delle emissioni calcolate con il modello *Sound Plan versione 7.3* ad un metro dalla parete esterna del ricettore, il rumore ambientale futuro, valutato ad un metro dalla parete esterne del ricettore ottenuto sommando i due valori prima indicati, il rumore ambientale valutato, a finestre aperte, all'interno della stanza di alcuni ricettori, il valore del livello differenziale ed il limite della classe di zonizzazione. Tutti i valori sono espressi in dB(A).

La valutazione del rumore ambientale all'interno della stanza di alcuni ricettori a finestre aperte, è stato ottenuto sottraendo 4 dBA dal valore calcolato ad un metro dalla parete esterna. Da dati di letteratura e dalla relazione riportata in *Appendice D* si evince che il valore misurato all'interno di una stanza a finestre aperte è mediamente inferiore di 5-6 dBA rispetto a quello misurato ad un metro dalla parete esterna.

**Tabella 5.6.3b** Valutazione del livello differenziale nel periodo notturno per esercizio dell'impianto pilota

Postazio ne.	Livello Residuo dBA	Nome Edificio	Piano	Orient.	Leq Emis. Attuali dBA	Livello Amb. esterno dBA	Livello Amb. Nella stanza dBA	Diff dBA..	Limite Zona dBA
P1	43,5	Edificio Civile 1	piano terra	W	37,4	44,5	NC	1,0	50,0
P2	44,0	Edificio Civile 2	piano terra	SW	24,7	44,1	NC	0,1	50,0
P2	44,0	Edificio Civile 2	piano 1	SW	26,7	44,1	NC	0,1	50,0
P2	44,0	Edificio Civile 2	piano terra	NW	26,7	44,1	NC	0,1	50,0
P2	44,0	Edificio Civile 2	piano 1	NW	29,6	44,2	NC	0,2	50,0
P3	38,5	Edificio Civile 3	piano terra	S	33,6	39,7	NC	1,2	50,0
P3	38,5	Edificio Civile 3	piano 1	S	36,0	40,4	NC	1,9	50,0
P3	38,5	Edificio Civile 3	piano terra	NE	20,0	38,6	NC	0,1	50,0
P3	38,5	Edificio Civile 3	piano 1	NE	25,5	38,7	NC	0,2	50,0
P4	30,0	Edificio Civile 4	piano terra	SE	41,9	42,2	38,2	NA	50,0
P4	30,0	Edificio Civile 4	piano 1	SE	42,1	42,4	38,4	NA	50,0
P5	30,0	Edificio Civile 5	piano terra	N	31,8	34,0	30,0	NA	50,0
P5	30,0	Edificio Civile 5	piano 1	N	32,1	34,2	30,2	NA	50,0
P6	29,0	Edificio Civile 6	piano terra	E	35,2	36,1	32,1	NA	50,0
P6	29,0	Edificio Civile 6	piano 1	E	37,6	38,2	34,2	NA	50,0
P1	43,5	Edificio Civile 7	piano terra	W	34,1	44,0	NC	0,5	50,0
P1	43,5	Edificio Civile 8	piano terra	NW	35,1	44,1	NC	0,6	50,0
P1	43,5	Edificio Civile 8	piano 1	NW	35,5	44,1	NC	0,6	50,0
P3	38,5	Edificio Civile 9	piano terra	S	33,6	39,7	NC	1,2	50,0
P3	38,5	Edificio Civile 9	piano 1	S	34,9	40,1	NC	1,6	50,0
P2	44,0	Edificio Civile 10	piano terra	W	25,1	44,1	NC	0,1	50,0
P2	44,0	Edificio Civile 10	piano 1	W	26,5	44,1	NC	0,1	50,0
P2	44,0	Edificio Civile 10	piano terra	N	21,4	44,0	NC	0,0	50,0
P2	44,0	Edificio Civile 10	piano 1	N	24,1	44,0	NC	0,0	50,0

- NC= Non Calcolato
- NA= Non Ammissibile

Dall'esame della Tabella 5.6.3b si evince che, nel periodo notturno, per gli edifici civili 4, 5, 6 il rumore ambientale, calcolato a finestre aperte, all'interno della stanza del ricettore, è sempre inferiore al valore di 40 dBA, pertanto per questi edifici il criterio del livello differenziale non è applicabile. Per gli altri edifici il livello differenziale è sempre inferiore al limite di legge pari a 3 dBA. Si evince inoltre che il livello ambientale calcolato ad un metro dalla parete esterna è sempre inferiore al limite di zona pari a 50 dBA

**CONCLUSIONI**

Dall'esame della Tabella 5.3.1a, della Tabella 5.4.1a, della Tabella 5.6.2a, relative alle emissioni sonore rispettivamente, degli impianti di perforazione nella postazione di produzione MN1, nella postazione di reiniezione MN2 e dell'impianto pilota, si evince che queste sono inferiori ai limiti di emissione della classe di zonizzazione acustica definita al *Capitolo 3*.

Dall'esame delle Tabelle 5.3.2a ed 5.3.2b, delle Tabelle 5.4.2a ed 5.4.2b, delle Tabelle 5.6.3a ed 5.6.3b, relative alle immissioni sonore ed al livello del criterio differenziale rispettivamente per il periodo diurno e notturno, degli impianti di perforazione di un pozzo nella postazione MN1, di un pozzo nella postazione di reiniezione MN2 e dell'impianto pilota, si evince che il criterio del livello differenziale viene rispettato e che le immissioni sono inferiori ai relativi limiti della classe di zonizzazione acustica.

Si può quindi concludere che nel periodo diurno e notturno le emissioni sonore degli impianti di perforazione nella postazione MN1 e nella postazione MN2 e dell'impianto pilota durante il suo esercizio, non alterano il clima acustico della zona ed in particolare quello relativo ai ricettori ubicati in vicinanza dell'area dove sono ubicati.

**Dott. Ing. Giuseppe Valleggi**

*Tecnico Competente in Acustica Ambientale (ai sensi dell'Art.2, Comma 7 della L.447 del 26/10/95) decreto dirigenziale 2338 del 07.05.1998*

