



**IMPIANTO PILOTA GEOTERMICO
"SERRARA FONTANA" - ISCHIA (NA)**

Studio di Impatto Ambientale

Allegato A: Valutazione di Impatto Acustico

Preparato per:
IschiaGeoTermia S.r.l.

Maggio 2015

Codice Progetto:
P15_GAV_003

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



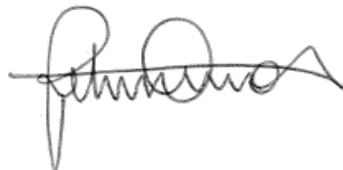
STEAM

ISCHIAGEOTERMIA S.R.L.

**IMPIANTO PILOTA GEOTERMICO
“SERRARA FONTANA” – ISCHIA (NA)**

Studio di Impatto Ambientale

Allegato A: Valutazione di Impatto Acustico



Ing. Omar Retini
*Responsabile dello Studio di
Impatto Ambientale*

Progetto	Rev.	Preparato da	Rivisto da	Approvato da	Data
P15_GAV_003	0	APN-LMA	LMA-CMO	OMR-RC	Maggio 2015

INDICE

1	INTRODUZIONE	1
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
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)	6
2.5	D.P.R. 30 MARZO 2004, N. 142	7
3	CARATTERISTICHE GENERALI DELL'AREA DI STUDIO	9
3.1	CARATTERIZZAZIONE GEOGRAFICA DEL SITO	9
3.2	CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO	10
4	CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DEL CLIMA ACUSTICO E RISULTATI	13
4.1	MODALITÀ E STRUMENTAZIONE	13
4.1	RISULTATI DELLE MISURE	14
5	STIMA DELL'IMPATTO ACUSTICO	19
5.1	MODELLO ACUSTICO PREVISIONALE	19
5.2	STIMA IMPATTO ACUSTICO DURANTE LA COSTRUZIONE DEL CAVIDOTTO INTERRATO	20
5.2.1	Caratterizzazione delle sorgenti sonore	20
5.2.2	Previsione del clima acustico durante la realizzazione del cavidotto	22
5.3	STIMA IMPATTO ACUSTICO DURANTE LA PERFORAZIONE DEI DUE POZZI PRODUTTIVI E DEL POZZO REINIETTIVO UBICATI NELLA POSTAZIONE SF1	24
5.3.1	Caratterizzazione delle sorgenti sonore	24
5.3.2	Rumore residuo	25
5.3.3	Emissioni sonore durante la perforazione dei due pozzi produttivi e del pozzo reiniettivo ubicati nella postazione SF1	27
5.3.4	Previsione del clima acustico durante la perforazione dei due pozzi produttivi e del pozzo reiniettivo ubicati nella postazione SF1	29
5.4	STIMA IMPATTO ACUSTICO DURANTE LA COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO ORC	33
5.4.1	Caratterizzazione delle sorgenti sonore	33
5.4.2	Emissioni sonore durante la costruzione dell'impianto ORC	35
5.4.3	Previsione del clima acustico durante la costruzione dell'impianto ORC	36
5.5	STIMA DI IMPATTO ACUSTICO DURANTE L'ESERCIZIO DELL'IMPIANTO ORC	38
5.5.1	Caratterizzazione delle sorgenti sonore	38

5.5.2	<i>Emissioni sonore durante l'esercizio dell'impianto ORC</i>	42
5.5.3	<i>Previsione del clima acustico durante l'esercizio dell'impianto ORC</i>	44
6	<i>CONCLUSIONI</i>	48

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

INTRODUZIONE

La presente Valutazione di Impatto Acustico si propone di valutare gli effetti sulla componente rumore potenzialmente indotti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'Impianto Pilota geotermico denominato "Serrara Fontana" e relative opere connesse, che la società Ischia Geotermia S.r.l. intende realizzare nel territorio comunale di Serrara Fontana e Forio, nell'Isola di Ischia, in Provincia di Napoli.

L'Impianto Pilota "Serrara Fontana" è sostanzialmente costituito da:

- n.3 pozzi, di cui n.2 di produzione e n.1 di reiniezione del fluido geotermico, tutti ospitati in un'unica postazione denominata SF1, in area agricola, nel territorio del Comune di Serrara Fontana. L'accesso alla postazione avverrà dal lato Est della stessa, direttamente da Via Falanga;
- centrale di produzione elettrica del tipo Organic Rankine Cycle (ORC), ubicata in area agricola, all'interno del Comune di Serrara Fontana, in adiacenza alla postazione SF1; il sito è prossimo a Via Falanga e pertanto risulta facilmente accessibile direttamente dalla stessa (sul lato Sud-Ovest dell'area di impianto);
- tubazioni di trasporto del fluido geotermico di collegamento tra i pozzi e l'Impianto ORC, interrate.

L'energia elettrica prodotta nell'ORC sarà immessa nella rete di Enel Distribuzione tramite una nuova linea in Media Tensione, di circa 10,2 km, completamente interrata e realizzata lungo la viabilità esistente, che partirà dal generatore presente nell'impianto ed arriverà alla cabina di consegna Enel di Forio. La linea interrata interessa anche il Comune di Forio.

La finalità del presente lavoro è 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 "Serrara Fontana" 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 un'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 e dall'esercizio 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 Serrara Fontana e Forio di (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 02-03/03/2015; 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.

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 D.G.R. n°2436 del 1 agosto 2003 “Classificazione acustica dei territori comunali. Aggiornamento Linee Guida Regionali (BURC n°41 del 15 settembre 2003)” con cui la Regione Campania ha revisionato ed aggiornato la precedente D.G.R. n. 8758 del 29 dicembre 1995, avente ad oggetto “Linee Guida per la Zonizzazione Acustica del Territorio in attuazione dell’art. 2 del D.P.C.M. 1 marzo 1991”.

Nel caso specifico si è fatto riferimento, in particolare, a quanto previsto dal D.P.C.M. 1/3/1991, dal D.P.C.M. 14/11/97 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” e dal D.M.A. 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 (limiti di accettabilità per i comuni senza Piano Comunale di Classificazione Acustica);
- 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 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.

Nei Comuni in cui non è ancora approvato in via definitiva il Piano di Classificazione Acustica, come quelli di Serrara Fontana e di Forio, si applicano i seguenti limiti di accettabilità (LAeq,TR) (art. 8 comma 1 D.P.C.M. 14/11/97 e art. 6 D.P.C.M. 01/03/91).

Tabella 2.2b Valori limite di accettabilità (Leq in dB(A)) per i comuni senza zonizzazione ma con Piano Regolatore

Classi di destinazione d'uso	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-6:00)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A	65	55
Zona urbanistica B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Per la verifica dei limiti, la misura deve essere effettuata all'esterno degli ambienti abitativi ed in prossimità dei ricettori e non deve essere influenzata da eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.

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 (LAeq,Tr), 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 (LAeq,Tr).

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 (LAeq,TM), 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 alla Strada Provinciale Panza e a Via Falanga, che rappresentano le principali strade di accesso alle postazioni di progetto, 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)]	Notturmo [dB(A)]	Diurno [dB(A)]	Notturmo [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)]
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100			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.

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 1 km in direzione Nord Ovest rispetto all'abitato di Serrara Fontana (NA).

L'inquadramento geografico del sito è riportato in Figura 3.1a, dove si mostra una visione d'insieme delle aree in cui è prevista la realizzazione dell'Impianto ORC, dalla postazione di produzione e di reiniezione (SF1) e dalla linea elettrica in Media Tensione di connessione alla cabina di consegna di Enel Distribuzione di Forio.

L'area in cui sorgerà l'impianto Pilota (impianto ORC + pozzi di produzione/reiniezione) è costituita da terreno incolto. La zona è di tipo collinare con quote intorno ai 520 - 526 m s.l.m..

Attualmente l'area circostante il sito risulta scarsamente popolata. Prevalgono isolati edifici adibiti a civile abitazione, in genere di un piano, inseriti all'interno di aree agricole.

I ricettori potenzialmente interessati dalle emissioni sonore indotte dalla costruzione ed esercizio dell'impianto pilota e relative opere connesse sono quelli ubicati entro un raggio di 1.000 m a partire dal sito individuato per la realizzazione del progetto. In particolare, quelli presso cui è stata condotta la campagna di monitoraggio descritta nel §4, rappresentati in Figura 3.1b, sono stati scelti in modo da risultare rappresentativi dell'intera area e sono:

- ricettore R1: ubicato su Via Falanga nel Comune di Serrara Fontana, ad una distanza di circa 16 m in direzione Sud rispetto al confine della postazione di perforazione, costituito da un edificio ad un piano adibito a civile abitazione; la postazione di misura indagata per caratterizzare il clima acustico presso tale ricettore è denominata P1;
- ricettore R2: ubicato nel Comune di Serrara Fontana ad una distanza di circa 265 m in direzione Nord Ovest rispetto al confine del sito d'impianto, costituito da un edificio ad un piano adibito a civile abitazione; la postazione di misura indagata per caratterizzare il clima acustico presso tale ricettore è denominata P2;
- ricettore R3: ubicato su Via Falanga nel comune di Serrara Fontana, ad una distanza di circa 185 m in direzione Sud Est rispetto al confine della postazione di perforazione, costituito da un edificio ad un piano adibito a ristorante; la postazione di misura indagata per caratterizzare il clima acustico presso tale ricettore è denominata P3;
- ricettore R4: ubicato sulla SS270 Via Ciglio nel comune di Serrara Fontana, ad una distanza di circa 465 m in direzione sud ovest rispetto al confine della

postazione di perforazione, costituito da un edificio ad un piano adibito a civile abitazione; la postazione di misura indagata per caratterizzare il clima acustico presso tale ricettore è denominata P4.

Con lo scopo di verificare il rispetto dei limiti dettati dai D.P.C.M. 01/03/1991 sono stati effettuati rilievi fonometrici in prossimità dei quattro ricettori menzionati nelle postazioni individuate in Figura 3.1b, indicate con la sigla "Pn", dove n è compreso tra 1 e 4.

3.2

CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO

L'unica sorgente di rumore presente nell'area di interesse è costituita dal traffico in transito su Via Falanga e sulla S.S. n.270. 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 ORC e della postazione di produzione e di reiniezione (SF1) oggetto della presente valutazione di impatto acustico, sono ubicate nel comune di Serrara Fontana. La rete elettrica di connessione tra l'impianto Pilota e la cabina di consegna di Enel Distribuzione di Forio, oltre a quello di Serrara Fontana, interessa anche il territorio comunale di Forio.

Per quanto attiene la normativa inerente il governo del territorio, entrambi i Comuni non hanno ancora provveduto ad approvare un piano di zonizzazione acustica ai sensi della Legge 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e della D.G.R. Campania n°2436 del 1 agosto 2003 "Classificazione acustica dei territori comunali. Aggiornamento Linee Guida Regionali".

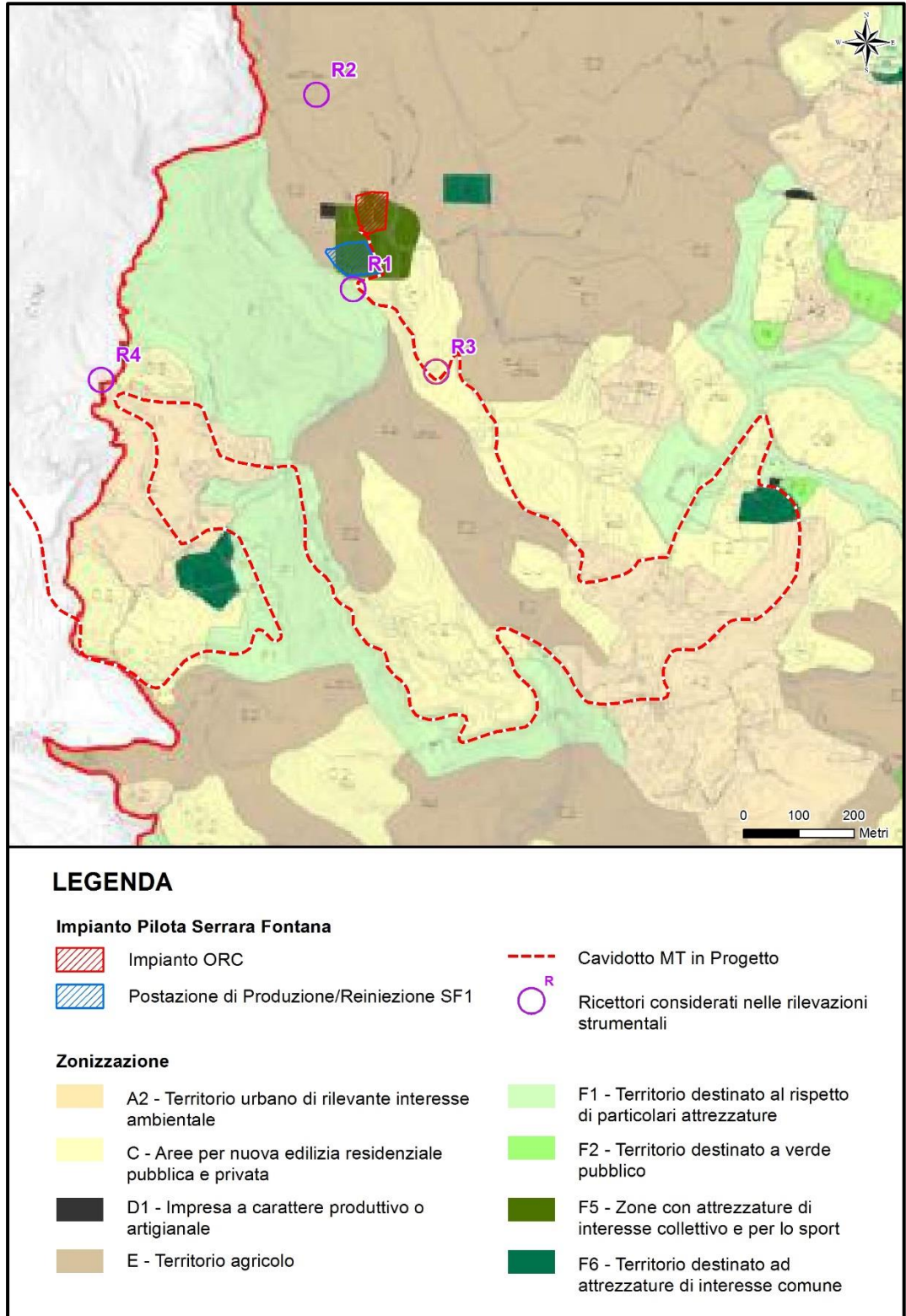
Pertanto, al fine di verificare il rispetto dei livelli sonori indotti durante la fase di cantiere e di esercizio dell'impianto Pilota, occorre far riferimento al D.P.C.M. 1/03/1991 (art. 8 comma 1 D.P.C.M. 14/11/97 e art. 6 D.P.C.M. 1/03/91) che prevede dei limiti di accettabilità per differenti classi di destinazione d'uso, così come riportati nella Tabella 2.2b. A tal proposito si specifica che, ad oggi, il Comune di Forio non ha ancora provveduto ad approvare neppure il Piano Regolatore.

Come riportato in Figura 3.2a, il Piano Regolatore Generale del Comune di Serrara Fontana (approvato con decreto dell'assessore regionale n° 13390 del 20/12/1984, pubblicato sul BURC n°24 del 29/4/1985) classifica l'area di ubicazione dell'impianto come Zona F5 "zona con attrezzature di interesse collettivo e per lo sport" e marginalmente come Zona E1-E2 "territorio agricolo". Pertanto, in accordo al D.P.C.M. 01/03/91, tale area può essere classificata come "tutto il territorio nazionale" per la quale sono previsti limiti di accettabilità pari a 70 dB(A) per il periodo diurno (06:00-22:00) ed a 60 dB(A) nel periodo notturno (22:00-06:00).

Anche la maggior parte delle aree esterne al sito d'intervento è classificata come Zona E1-E2 "territorio agricolo". Pertanto, essendo tali aree inquadrabili come

zone agricole a bassa densità di popolazione, ai sensi del D.P.C.M. 01/03/91 possono essere classificate come “tutto il territorio nazionale”, adottando di conseguenza il limite di accettabilità di 70 dB(A) per il periodo diurno (06:00-22:00) e di 60 dB(A) nel periodo notturno (22:00-06:00).

Figura 3.2a *Stralcio PRG Comune di Serrara Fontana (NA)*



Nella presente valutazione di impatto acustico sono stati considerati i quattro ricettori prossimi ai siti di progetto identificati nella precedente figura con le sigle da R1 ad R4, già descritti nel §3.1.

Tutti i ricettori considerati ricadono nel Comune di Serrara Fontana. Il ricettore R1 ricade all'interno dell'area classificata dal PRG di Serrara Fontana come Zona F1 – Territorio destinato al rispetto di particolari attrezzature, il ricettore R2 ricade all'interno dell'area classificata come Zona E2 – Territorio agricolo ed il ricettore R3 ricade all'interno dell'area classificata dal PRG di Serrara Fontana come Zona C1 – Aree per nuova edilizia residenziale pubblica e privata: pertanto, per tali ricettori si è ritenuto opportuno considerare applicabili i limiti di accettabilità di 70 dB(A) per il periodo diurno (06:00-22:00) e di 60 dB(A) per il periodo notturno (22:00-06:00) previsti dal D.P.C.M. 01/03/1991 per "tutto il territorio nazionale".

Il ricettore R4 ricade all'interno dell'area classificata dal PRG di Serrara Fontana come Zona A2 – Territorio urbano di rilevante interesse ambientale: tale zona presenta le caratteristiche della Zona A ex D.M. n. 1444/68 per la quale il D.P.C.M. 01/03/1991 fissa limiti di accettabilità di 65 dB(A) per il periodo diurno (06:00-22:00) e di 55 dB(A) per il periodo notturno (22:00-06:00).

Tutti i ricettori appartenenti al Comune di Forio che risultano potenzialmente interessati dalle emissioni sonore del cantiere per la costruzione del cavidotto di collegamento alla cabina di consegna Enel di Forio, dato che non è stato approvato il PRG, possono essere assimilati al ricettore R4 appartenente al Comune di Serrara Fontana e, pertanto, per tali ricettori si ritengono applicabili i limiti di accettabilità di 65 dB(A) per il periodo diurno (06:00-22:00) e di 55 dB(A) per il periodo notturno (22:00-06:00) previsti dal D.P.C.M. 01/03/1991 per la Zona A ex D. M. 1444/68.

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

Nei giorni 02-03/03/2015 sono state effettuate misure fonometriche diurne e notturne presso i ricettori R1, R2, R3 ed R4 sopra descritti al fine di caratterizzare il clima acustico dell'area attorno al sito individuato per la realizzazione dell'Impianto Pilota "Serrara Fontana".

4.1 **MODALITÀ E STRUMENTAZIONE**

Le misure sono state eseguite dal Dott. Andrea Panicucci 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 P4 sono state eseguite due misure con un tempo di integrazione di circa 20 minuti durante il periodo diurno ed una misura di circa 20 minuti durante il periodo notturno.

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 "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 quattro 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 4, 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, 1 per quello 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))	L _{A95} (dB(A))	L _{A99} (dB(A))	Leq misurato (dB(A))	Limite di accettabilità (dB(A))
P1_D1	02/03/2015	13:46	1201	47,3	42,7	38,9	36,1	35,3	34,2	40,2	70
P1_D2	02/03/2015	16:34	1201	45,7	41,4	37,4	34,6	34,1	33,4	38,7	70
P2_D1	02/03/2015	14:12	1201	45,8	38,4	32	26,8	26	24,9	35,3	70
P2_D2	02/03/2015	16:08	1198	44	36,9	30,8	26,6	25,6	24,2	34,1	70
P3_D1	02/03/2015	14:38	1201	69,7	50,9	44,7	40,4	39,2	37,1	58,4	70
P3_D2	02/03/2015	16:57	1205	68,8	50,3	41,9	36,4	35	32,2	56,5	70
P4_D1	02/03/2015	15:13	1206	74,9	64,8	47,9	37,6	36,6	35,2	62,5	65
P4_D2	02/03/2015	17:29	1201	74,6	64,9	45,8	37	35,7	33,6	61,9	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 _{A01} (dB(A))	L _{A10} (dB(A))	L _{A50} (dB(A))	L _{A90} (dB(A))	L _{A95} (dB(A))	L _{A99} (dB(A))	Leq misurato (dB(A))	Limite di accettabilità (dB(A))
P1_N1	02/03/2015	23:17	1201	47,5	42	36,9	34,0	33,1	31,8	39,1	60
P2_N1	02/03/2015	22:52	1201	62	56,8	47,6	38,4	34,7	31,3	52,4	60
P3_N1	02/03/2015	23:41	1201	49,6	45,1	40	36,4	35,3	34,1	42,2	60
P4_N1	03/03/2015	00:11	1201	65,3	44,5	31,2	28,8	28,2	27,4	55,9	55

Nella successiva Tabella 4.2c sono indicati per ciascun ricettore i livelli sonori medi diurni calcolati dalla media logaritmica delle misurazioni fatte ed il L_{Aeq} misurato nel periodo notturno. Si precisa che, in accordo al DM 16/03/1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”, il valore del livello equivalente relativo al tempo di riferimento (06:00-22:00, 22:00-06:00) è stato arrotondato a 0,5 dB(A).

Poiché il livello notturno misurato presso il ricettore R2 è stato influenzato significativamente dall’abbaio dei cani di proprietà del ricettore, che si è presentato con continuità durante tutta la durata del rilievo fonometrico, come livello di rumore residuo notturno presso tale ricettore si assume l’ L_{90} : tale scelta consente di epurare il livello equivalente misurato dal contributo delle sorgenti esterne (i cani) che non sono rappresentative dell’area in esame.

Tabella 4.2c Livelli sonori medi diurni e notturni corretti

Postazione di misura	Leq(A) diurno	Limite di accettabilità diurno dB(A)	Leq(A) notturno	L_{90} (A) notturno	Limite di accettabilità notturno dB(A)
P1	39,5	70	39,0	-	60
P2	34,5	70	-	34,5	60
P3	57,5	70	42,0	-	60
P4	62,0	65	56,0	-	55

Dalla tabella si nota che presso il ricettore R4, indagato mediante la postazione P4, è stato registrato il valore massimo tra le misure relativo ad entrambi i periodi di riferimento, pari a 62 dB(A)/56 dB(A) rispettivamente per i periodi diurno/notturno.

Presso i ricettori da R1 ad R3 i livelli sonori registrati rispettano con ampio margine i limiti di accettabilità previsti dal D.P.C.M. 01/03/91 per entrambi i periodi di riferimento.

Presso il ricettore R4 è rispettato il limite di accettabilità diurno, mentre emerge il superamento del limite di accettabilità notturno: come si può osservare dalla tabella soprastante, infatti, il livello misurato, pari a 56,0 dB(A) risulta maggiore di +1 dB(A) rispetto al limite di 55 dB(A). Tale superamento è imputabile alle emissioni sonore dei veicoli in transito sulla prospiciente S.S. n.270 Via Ciglio. Infatti, come è possibile notare dai livelli statistici registrati in tale postazione, esiste una notevole differenza tra l’LA01 e l’LA90. In particolare, come visibile dalla Tabella 4.2b, durante il rilievo notturno identificato dal codice P4_N1 si è ottenuto un LA01 pari a 65,3 dB(A) ed un LA90 pari a 28,8 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.

Come si può intendere dai risultati dei rilievi fonometrici ottenuti, durante le misure, ad eccezione del traffico presente sulla S.S. n.270 Via Ciglio, non erano presenti particolari sorgenti sonore in grado di condizionare i livelli monitorati.

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. Andrea Panicucci

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

La presente valutazione di impatto acustico è stata effettuata dal Dott. Lorenzo Magni iscritto all'albo dei tecnici competenti in materia di acustica ambientale ai sensi dell'articolo 2, comma 6 della Legge n° 447/95, determinazione della Provincia di Pisa n. 2823 del 26/06/2008. In Appendice 1 è riportato l'attestato di tecnico competente in materia di acustica ambientale.

Ai sensi dell'art. 8 della Legge 447/1995 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico", tenendo conto della normativa UNI 11143, viene valutato l'impatto acustico delle seguenti attività:

1. 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;
2. perforazione dei due pozzi produttivi e di un pozzo reiniettivo ubicati nella postazione SF1 (non sono state considerate le prove di produzione dato che i test dureranno non più di mezza giornata ed esclusivamente in periodo diurno);
3. fase di cantiere per la costruzione dell'impianto ORC;
4. fase di esercizio dell'impianto ORC.

Per la valutazione di impatto acustico indotta dalle attività di cui al precedente punto 1 sono state effettuate valutazioni cautelative ed utilizzate formule teoriche di propagazione mentre, per le attività di cui ai precedenti punti 2, 3 e 4 è stato utilizzato il codice di calcolo Sound Plan versione 7.3 di seguito descritto.

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.



La stima dei livelli sonori presso i ricettori individuati è stata eseguita prendendo in esame un'area di dimensioni (1 x 1) km, con le aree interessate dalla realizzazione dell'impianto ORC e dalla piazzola SF1 ubicate nel centro. 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 interno alla piazzola dell'impianto ORC e dell'SF1 è stato considerato totalmente riflettente, con un coefficiente di assorbimento $G=0$, mentre esternamente ad esse è stato considerato un terreno parzialmente riflettente, con un coefficiente di assorbimento $G=0,5$. Inoltre le simulazioni sono state eseguite nella condizione di sottovento dei ricettori.

5.2 STIMA IMPATTO ACUSTICO DURANTE LA COSTRUZIONE DEL CAVIDOTTO INTERRATO

5.2.1 Caratterizzazione delle sorgenti sonore

Durante la fase di realizzazione del cavidotto interrato in Media Tensione per il collegamento dell'Impianto Pilota alla Rete di Enel Distribuzione i potenziali impatti sulla componente rumore si riferiscono essenzialmente alle emissioni sonore generate dalle macchine operatrici utilizzate per la messa in opera del cavo 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 5.2.1a.

Tabella 5.2.1a *Macchine operatrici e livelli ammessi di potenza sonora*

Tipo di macchina e attrezzatura	Potenza netta installata P in kW Potenza elettrica P _{el} in kW ⁽¹⁾ Massa dell'apparecchio m in kg Ampiezza di taglio L in cm	Livello ammesso di potenza sonora in dB(A)/1 pW ⁽²⁾
Mezzi di compattazione (rulli vibranti, piastre vibranti e vibrocostipatori)	P ≤ 8	105 ⁽³⁾
	8 < P ≤ 70	106 ⁽³⁾
	P > 70	86 + 11 log ₁₀ P ⁽³⁾
Apripista, pale caricatrici e terne cingolate	P ≤ 55	103 ⁽³⁾
	P > 55	84 + 11 log ₁₀ P ⁽³⁾
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	101 ⁽³⁾⁽⁴⁾
	P > 55	82 + 11 log ₁₀ P ⁽³⁾⁽⁴⁾
Escavatori, montacarichi per materiali da cantiere, argani, motozappe	P ≤ 15	93
	P > 15	80 + 11 log ₁₀ P
Martelli demolitori tenuti a mano	m ≤ 15	105
	15 < m < 30	92 + 11 log ₁₀ m ⁽²⁾
	m ≥ 30	94 + 11 log ₁₀ m
Gru a torre		96 + log ₁₀ P
Gruppi elettrogeni e gruppi elettrogeni di saldatura	P _{el} ≤ 2	95 + log ₁₀ P _{el}
	2 < P _{el} ≤ 10	96 + log ₁₀ P _{el}
	P _{el} > 10	95 + log ₁₀ P _{el}
Motocompressori	P ≤ 15	97
	P > 15	95 + 2 log ₁₀ P
Tosaerba, tagliaerba elettrici e tagliabordi elettrici	L ≤ 50	94 ⁽²⁾
	50 < L ≤ 70	98
	70 < L ≤ 120	98 ⁽²⁾
	L > 120	103 ⁽²⁾
⁽¹⁾ P _{el} 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.		
⁽²⁾ Livelli previsti per la fase II, da applicarsi a partire dal 3 gennaio 2006		
⁽³⁾ 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); vibrocostipatori; 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.		
⁽⁴⁾ Nei casi in cui il livello ammesso di potenza sonora è calcolato mediante formula, il valore calcolato è arrotondato al numero intero più vicino.		

I mezzi in funzione previsti per la realizzazione del cavidotto, che interessa un tratto di circa 10 km, sono sostanzialmente una pala gommata ed un autotreno. Il cantiere sarà mobile lungo il tracciato del cavidotto e sarà operativo per otto ore esclusivamente nel periodo di riferimento diurno.

Nella Tabella 5.2.1b è indicata la potenza sonora delle macchine utilizzate per la costruzione del cavidotto.

Tabella 5.2.1b. 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

5.2.2 Previsione del clima acustico durante la realizzazione del cavidotto

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 puntiforme con potenza totale pari a 105 dB(A), data dalla somma della potenza sonora delle macchine prima indicate.

A partire dalla potenza sonora di cui sopra, è stato calcolato (considerando esclusivamente, in maniera cautelativa, l'attenuazione sonora dovuta alla distanza (divergenza geometrica)) il livello di pressione sonora a varie distanze dal cantiere, da calcolare secondo la seguente formula:

$$L_p = L_w - 20 \log_{10} r - 11 \tag{5.2.2a}$$

dove:

- L_p espresso in dB(A), rappresentano i livelli di pressione sonora alla distanza r dalla sorgente;
- r rappresenta la distanza in metri dalla sorgente e, nel caso specifico, è pari a 50 m, 100 m, 150 m, 200 m e 300m;
- L_w espressa in dB(A), rappresenta il livello di potenza sonora della sorgente ed assume il valore di 105 dB(A).

Applicando la 5.2.2a si ottengono i livelli di pressione sonora (in dB(A)) a varie distanze dal cantiere riportate nella tabella seguente.

Tabella 5.2.2a. Livelli di pressione sonora a varie distanze dal cantiere per la costruzione del cavidotto

Distanza (m)	Livello pressione sonora indotto dal cantiere (dB(A))
50	60
100	54
150	50
200	48
300	44,5

Come risulta dalla tabella sopra riportata le emissioni sonore indotte durante la fase di realizzazione del cavidotto risultano inferiori a 60 dB(A) (limite di accettabilità previsto dal D.P.C.M. 01/03/91 per il periodo diurno per la "Zona urbanistica B") già a distanze superiori a 50 m dal cantiere.

Il rumore prodotto dal cantiere è sostanzialmente equiparabile a quello di un normale cantiere mobile realizzato per la costruzione/manutenzione dei sottoservizi (acquedotto, tubazione gas, etc.).

Si fa presente inoltre 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.

Ai sensi dell'art. 6 della L. 447/1995, prima di iniziare le operazioni di cantierizzazione per la costruzione del cavidotto, verrà comunque richiesta agli uffici comunali competenti la deroga per le attività temporanee rumorose al fine di regolamentare eventuali superamenti dei limiti di accettabilità che potrebbero essere indotti dalle emissioni sonore del cantiere in corrispondenza di ricettori presenti lungo il tracciato del cavidotto ed ubicati a distanze inferiori a 50 m (ad esempio negli attraversamenti dei centri abitati di Serrara Fontana e Forio).

Inoltre, 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;
- 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.

5.3

STIMA IMPATTO ACUSTICO DURANTE LA PERFORAZIONE DEI DUE POZZI PRODUTTIVI E DEL POZZO REINIETTIVO UBICATI NELLA POSTAZIONE SF1

5.3.1

Caratterizzazione delle sorgenti sonore

In base alle specifiche tecniche di acquisto dell'impianto di perforazione che sarà utilizzato per la perforazione dei due pozzi produttivi e del pozzo reiniettivo ubicati nella postazione SF1, si è valutata la potenza acustica delle principali sorgenti sonore costituenti l'impianto di perforazione che verrà utilizzato per ciascun pozzo, i cui risultati sono indicati nella Tabella 5.3.1a. È previsto l'inserimento dei compressori, delle pompe, dei vibrovagli e dei gruppi elettrogeni in cabinati fonoassorbenti.

Tutte le sorgenti sonore utilizzate per la schematizzazione dell'impianto di perforazione sono di tipo puntiforme.

Tabella 5.3.1a *Principali sorgenti sonore dell'impianto di perforazione dei pozzi nella postazione SF1*

ID Sorgenti	Descrizione	Num sorgenti	Tipo	Potenza [dB(A)]	Esercizio Ore/giorno
S1	Gruppo elettrogeno	2	Puntiforme	96	24
S2	Vibrovaglio	2	Puntiforme	95	24
S3	Piano Sonda	1	Puntiforme	103	24
S4	Pompa triplex	2	Puntiforme	92	24
S5	Compressore	2	Puntiforme	85	24

Nella Tabella 5.3.1b è indicato lo spettro in banda d'ottava delle sorgenti sonore considerate.

Tabella 5.3.1b *Spettro e potenza sonora delle sorgenti dell'impianto di perforazione dei pozzi nella postazione SF1*

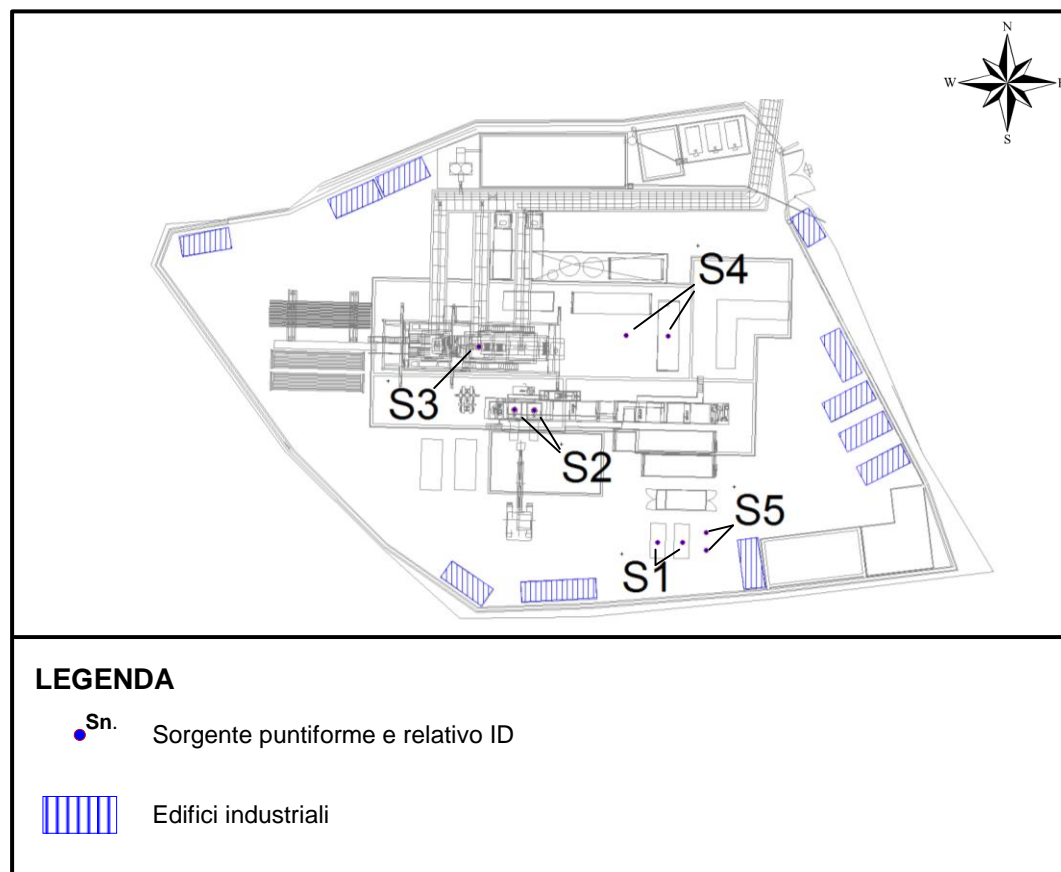
N° Sorg	Sorgente	Tipo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Potenza dBA
S1	Gruppo Elettrogeno 1	Punto	75,1	88,3	89,6	88	88,5	87,6	85,3	79,5	90,0
S1	Gruppo Elettrogeno 2	Punto	75,1	88,3	89,6	88	88,5	87,6	85,3	79,5	93,0
S2	Vibrovaglio 1	Punto	43,7	58,8	71,3	86,7	89,9	91,1	85,9	73,8	93,0
S2	Vibrovaglio 2	Punto	43,7	58,8	71,3	86,7	89,9	91,1	85,9	73,8	93,0
S3	Piano Sonda	Punto	77,4	90,5	96,1	97,9	95,6	93,6	93,4	84,3	90,0
S4	Pompa Triplex 1	Punto	67,2	75,7	82,6	87	86,8	83,4	81,6	73,3	93,0
S4	Pompa Triplex 2	Punto	67,2	75,7	82,6	87	86,8	83,4	81,6	73,3	93,0
S5	Compressore 1	Punto	64,1	77,3	78,6	77	77,5	76,6	74,3	68,5	93,0
S5	Compressore 2	Punto	64,1	77,3	78,6	77	77,5	76,6	74,3	68,5	98,0

La fase di perforazione di ciascun pozzo avrà una durata di circa 35 giorni. La perforazione dei due pozzi di produzione e del pozzo di reiniezione avverranno non in maniera continuativa e, quindi, di seguito è stato valutato l'impatto acustico indotto durante la perforazione di un singolo pozzo (i restanti due sono

infatti analoghi). La attività di perforazione avranno una durata continuativa di 24 ore al giorno.

Le sorgenti sonore con cui è stato schematizzato l’impianto di perforazione sono riportate nella figura seguente.

Figura 5.3.1a *Ubicazione sorgenti sonore con le quali è stato schematizzato l’impianto di perforazione*



5.3.2 Rumore residuo

Nei dintorni dell’area individuata per la realizzazione dell’impianto ORC e dei pozzi sono stati individuati n. 20 ricettori costituiti essenzialmente da civili abitazioni.

I livelli sonori di rumore residuo presso i n. 20 ricettori considerati limitrofi ai siti di intervento sono stati ricavati nell’ambito della campagna fonometrica condotta nei giorni 02-03/03/2015 descritti al precedente Capitolo 4. Tali rilievi sono stati condotti sia nel periodo di riferimento diurno che notturno. In particolare, i rilievi fonometrici sono stati condotti presso 4 postazioni e, sulla base della similitudine tra aree omogenee dal punto di vista acustico, ai 16 ricettori non indagati direttamente sono stati attribuiti i livelli sonori misurati nella postazione di riferimento.

Si specifica che il rilievo fonometrico eseguito presso la postazioni P2 in periodo notturno è stato influenzato significativamente dall’abbaio dei cani di proprietà del ricettore, che si è presentato con continuità durante tutta la durata del rilievo fonometrico. Pertanto come livello di rumore residuo notturno presso tale ricettore (e quindi anche presso i ricettori ad esso analoghi) si assume l’ L_{90} : tale scelta consente di epurare il livello equivalente misurato dal contributo delle sorgenti esterne (i cani) che non sono rappresentative dell’area in esame.

In Tabella 5.3.2a si riportano, per completezza, i livelli sonori di fondo relativi al periodo diurno e notturno presso i ricettori R1,..., R20. Nella colonna “ID Rilievo” si riporta l’identificativo dei rilievi fonometrici in maniera tale da evidenziare la corrispondenza ricettore-rilievo.

Tabella 5.3.2a Livello di Rumore Residuo nel Periodo Diurno e Notturno

Ricettore	ID Rilievo	$L_{eq}(A)$ diurno	$L_{eq}(A)$ notturno	$L_{90}(A)$ notturno	Classe Acustica	Limite accettabilità periodo diurno dB(A)	Limite accettabilità periodo notturno dB(A)
R1	P1	39,5	39,0		tutto il territorio nazionale	70	60
R2	P2	34,5	-	34,5	tutto il territorio nazionale	70	60
R3	P3	57,5	42,0		tutto il territorio nazionale	70	60
R4	P4	62,0	56,0		Zona A	65	55
R5	P1	39,5	39,0		tutto il territorio nazionale	70	60
R6	P1	39,5	39,0		tutto il territorio nazionale	70	60
R7	P1	39,5	39,0		tutto il territorio nazionale	70	60
R8	P2	34,5		34,5	tutto il territorio nazionale	70	60
R9	P2	34,5		34,5	tutto il territorio nazionale	70	60
R10	P2	34,5		34,5	tutto il territorio nazionale	70	60
R11	P2	34,5		34,5	tutto il territorio nazionale	70	60
R12	P1	39,5	39,0		tutto il territorio nazionale	70	60
R13	P3	57,5	42,0		tutto il territorio nazionale	70	60
R14	P3	57,5	42,0		tutto il territorio nazionale	70	60
R15	P4	62,0	56,0		tutto il territorio nazionale	70	60
R16	P4	62,0	56,0		tutto il territorio nazionale	70	60
R17	P4	62,0	56,0		tutto il territorio nazionale	70	60
R18	P4	62,0	56,0		Zona A	65	55
R19	P4	62,0	56,0		Zona A	65	55
R20	P2	34,5		34,5	tutto il territorio nazionale	70	60

I livelli sonori di cui sopra verranno utilizzati come rappresentativi dei livelli sonori di fondo, nel periodo di riferimento diurno e notturno, presso i 20 ricettori considerati.

In Figura 3.1b si riporta l’ubicazione dei ricettori ed in Tabella 5.3.2b si riportano, per ciascuno di essi, i relativi piani.

Tabella 5.3.2b Ricettori considerati e rispettivi piani

Ricettore	N° Piani	Id Ricettore	N° Piani
R1*	1	R11	1
R2	1	R12	1
R3	1	R13	1
R4	1	R14	1
R5	1	R15	1
R6	1	R16	2
R7*	1	R17	2
R8	1	R18	1
R9	1	R19	1
R10	1	R20	1
* Ricettori per i quali sono state considerate n. 2 facciate			

Presso ciascun piano di detti ricettori verrà valutato il rispetto dei limiti di accettabilità e differenziali dettati dal D.P.C.M. 01/03/1991 previsti dalla loro classe acustica di appartenenza.

5.3.3 Emissioni sonore durante la perforazione dei due pozzi produttivi e del pozzo reiniettivo ubicati nella postazione SF1

La stima dei livelli sonori ai ricettori limitrofi durante la perforazione di un pozzo produttivo (o reiniettivo) nella postazione SF1 è stata eseguita utilizzando il codice di calcolo *Sound Plan 7.3* descritto al precedente Paragrafo 5.1 ed implementato secondo le assunzioni di cui sopra, cui si rimanda per i dettagli.

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.

Come sorgenti sonore sono state utilizzate quelle indicate nella Tabella 5.3.1b. Nella Figura 5.3.1a è indicata l'ubicazione delle principali sorgenti sonore per la perforazione di un pozzo produttivo (o reiniettivo) nella postazione SF1.

Come ricettori, sono stati considerati gli edifici civili più vicini alla postazione SF1 presso la quale saranno realizzati i pozzi, indicati con le sigle da R1 a R20 (ciascun ricettore appartiene ad una determinata classe acustica come dettagliato in Tabella 5.3.2a). Per ogni piano di ciascun edificio esaminato è stata considerata la facciata più esposta, per la quale si è valutato il livello equivalente determinato dalle emissioni sonore delle attività di cantiere.

Nella Tabella 5.3.3a sono riportati i valori del livello equivalente massimo calcolato a tutti i piani ad un metro dalle facciate esterne delle abitazioni limitrofe alla postazione SF1, indotti durante la perforazione di un pozzo nella postazione SF1, sia nel periodo diurno che notturno.

Si specifica che l'impianto di perforazione avrà un funzionamento continuo durante l'intero periodo giornaliero (24 h) e, pertanto, le emissioni sonore riportate in tabella si riferiscono ad entrambi i periodi di riferimento.

Tabella 5.3.3a *Leq(A) calcolato nel periodo diurno e notturno per l'impianto di perforazione di un pozzo nella postazione SF1*

Edificio	Piano	Orien. Parete	Leq dB(A)
R1	piano terra	NE	52,7
R1	piano terra	W	53
R2	piano terra	S	43
R3	piano terra	NW	43,3
R4	piano terra	N	25,3
R5	piano terra	NE	45,7
R6	piano terra	NE	33,7
R7	piano terra	S	58
R7	piano terra	NE	55,6
R8	piano terra	SW	42,9
R9	piano terra	S	30,5
R10	piano terra	S	44,8
R11	piano terra	S	46,9
R12	piano terra	W	32,6
R13	piano terra	NW	37,2
R14	piano terra	NW	48,1
R15	piano terra	N	21,2
R16	piano terra	NE	23,7
R16	piano 1	NE	24,5
R17	piano terra	NE	24,9
R17	piano 1	NE	25,4
R18	piano terra	NE	25,2
R19	piano terra	NE	25,1
R20	piano terra	SE	45,7

Dall'esame dei dati indicati nella Tabella 5.3.3a si evince che le emissioni dell'impianto di perforazione durante la perforazione di un pozzo presso la postazione SF1 determinano ai ricettori limitrofi un livello equivalente che varia da un minimo di 21,2 dB(A) relativo al piano terra dell'edificio R15, fino ad un massimo di 58,0 dB(A) relativo al piano terra della parete Sud dell'edificio R7.

Nella Figura 5.3.3a è riportato il livello equivalente massimo valutato ai ricettori limitrofi all'impianto di perforazione di un pozzo nella postazione SF1, durante il funzionamento nel periodo diurno e notturno.

Nella Figura 5.3.3b sono riportate le isofoniche valutate nell'area limitrofa all'impianto di perforazione di un pozzo produttivo nella postazione SF1, durante il funzionamento nel periodo diurno e notturno.

5.3.4 *Previsione del clima acustico durante la perforazione dei due pozzi produttivi e del pozzo reiniettivo ubicati nella postazione SF1*

Utilizzando i livelli sonori di emissione indotti dalle attività di perforazione ai ricettori limitrofi alla postazione SF1, ottenuti mediante l'applicazione del modello di calcolo SoundPlan 7.3 di cui al precedente Paragrafo 5.3.3, ed i livelli sonori di fondo misurati durante la campagna di monitoraggio descritta al precedente Capitolo 4 e riportati in Tabella 5.3.2a, nel presente Capitolo si effettua la valutazione del rispetto dei limiti normativi in materia di acustica ambientale, ai sensi della Legge Quadro n. 447 del 26/10/1995 e del D.P.C.M. 01/03/1991.

5.3.4.1 **Valutazione rispetto limiti di accettabilità e differenziali**

La previsione del clima acustico futuro ai ricettori più prossimi alla piazzola SF1 individuata per la perforazione dei due pozzi produttivi e del pozzo reiniettivo è stata ottenuta sommando il livello acustico residuo attuale con le emissioni sonore determinate dall'esercizio dell'impianto di perforazione, di cui alla precedente Tabella 5.3.3a.

Come ricettori sono stati considerati gli edifici civili abitati più vicini al sito dell'impianto di perforazione, indicati con le sigle da uno a venti, per i quali si assumono i limiti dettati dal D.P.C.M. 01/03/1991 per differenti classi di destinazione d'uso del territorio comunale, indicati nella precedente Tabella 5.3.2a.

Ad ogni piano dell'edificio è stato attribuito un livello residuo diurno pari a quello misurato nella postazione di misura di riferimento, la cui corrispondenza è riportata in Tabella 5.3.2a.

Nella Tabella 5.3.4.1a 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*, il rumore ambientale futuro esterno agli edifici (ottenuto sommando i due valori prima indicati), il limite di accettabilità, il rumore ambientale futuro interno agli edifici (da utilizzare per il calcolo del valore differenziale) ed il valore del livello differenziale. Tutti i valori sono espressi in dB(A).

Si specifica che i livelli di rumore ambientale esterno, sono stati misurati/stimati ad 1 m dalla facciata dei ricettori e quindi sono sempre maggiori rispetto ai livelli sonori che si potrebbero registrare internamente agli ambienti nella condizione di finestre aperte (condizione più critica tra le due).

I livelli di rumore ambientale interni sono stati calcolati a partire dai livelli di rumore ambientale esterni considerando un abbattimento tra l'esterno e l'interno di un edificio, nell'ipotesi di finestra aperta, pari a 4 dB(A). L'abbattimento di 4 dB(A) tra esterno ed interno è infatti dimostrabile tramite calcoli teorici in riferimento alla Norma UNI 11175 "Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici" del novembre 2005.

Tabella 5.3.4.1a Valutazione del rispetto del limite di accettabilità e del differenziale nel periodo diurno durante la perforazione di un pozzo nella postazione SF1

Nome Edificio	Piano	Orient.	Livello Residuo dB(A)	Leq Emis. dB(A)	Livello Ambientale esterno dB(A)	Limite Accettabilità diurno dB(A)	Livello Ambientale interno dB(A)	Diff. dB(A)
R1	piano terra	NE	39,5	52,7	52,9	70	48,9	N.A. ⁽¹⁾
R1	piano terra	W	39,5	53	53,2	70	49,2	N.A. ⁽¹⁾
R2	piano terra	S	34,5	43	43,6	70	39,6	N.A. ⁽¹⁾
R3	piano terra	NW	57,5	43,3	57,7	70	53,7	0,2 ⁽²⁾
R4	piano terra	N	62	25,3	62,0	65	N.C. ⁽³⁾	0,0
R5	piano terra	NE	39,5	45,7	46,6	70	42,6	N.A. ⁽¹⁾
R6	piano terra	NE	39,5	33,7	40,5	70	36,5	N.A. ⁽¹⁾
R7	piano terra	S	39,5	58	58,1	70	54,1	>5
R7	piano terra	NE	39,5	55,6	55,7	70	51,7	>5
R8	piano terra	SW	34,5	42,9	43,5	70	39,5	N.A. ⁽¹⁾
R9	piano terra	S	34,5	30,5	36,0	70	32,0	N.A. ⁽¹⁾
R10	piano terra	S	34,5	44,8	45,2	70	41,2	N.A. ⁽¹⁾
R11	piano terra	S	34,5	46,9	47,1	70	43,1	N.A. ⁽¹⁾
R12	piano terra	W	39,5	32,6	40,3	70	36,3	N.A. ⁽¹⁾
R13	piano terra	NW	57,5	37,2	57,5	70	N.C. ⁽³⁾	0,0
R14	piano terra	NW	57,5	48,1	58,0	70	54,0	0,5 ⁽²⁾
R15	piano terra	N	62	21,2	62,0	70	N.C. ⁽³⁾	0,0
R16	piano terra	NE	62	23,7	62,0	70	N.C. ⁽³⁾	0,0
R16	piano 1	NE	62	24,5	62,0	70	N.C. ⁽³⁾	0,0
R17	piano terra	NE	62	24,9	62,0	70	N.C. ⁽³⁾	0,0
R17	piano 1	NE	62	25,4	62,0	70	N.C. ⁽³⁾	0,0
R18	piano terra	NE	62	25,2	62,0	65	N.C. ⁽³⁾	0,0
R19	piano terra	NE	62	25,1	62,0	65	N.C. ⁽³⁾	0,0
R20	piano terra	SE	34,5	45,7	46,0	70	42,0	N.A. ⁽¹⁾

Note:
⁽¹⁾: N.A.: limite differenziale **Non Applicabile** in quanto il livello ambientale interno è inferiore a 50 dB(A)
⁽²⁾: Valore differenziale calcolato utilizzando un rumore residuo interno ricavato, analogamente a quanto fatto per il rumore ambientale interno, considerando un abbattimento di 4 dB(A) del rumore residuo esterno
⁽³⁾: N.C.: Livello di rumore ambientale interno **Non Calcolato** dato che il livello di rumore residuo ed ambientale esterni coincidono e quindi il valore differenziale è pari a 0

Dall'esame della Tabella 5.3.4.1a si evince che, nel periodo diurno, il rumore ambientale calcolato ad un metro dalla parete esterna, è sempre inferiore al limite di accettabilità previsto per la classe acustica di appartenenza dei ricettori considerati.

Il valore del livello differenziale, ad eccezione che presso il ricettore R7, è sempre inferiore al limite di legge pari a 5 dB(A) o addirittura risulta non applicabile in quanto il livello di rumore ambientale interno agli edifici è inferiore a 50 dB(A) per il periodo diurno. Infatti, i valori limite differenziali di immissione sono relativi al livello di inquinamento acustico immesso all'interno degli ambienti abitativi e, come previsto dall'art. 4 del D.P.C.M. 14/11/97, non sono applicabili, in quanto ogni effetto del rumore è da considerarsi trascurabile, se inferiori a 50 dB(A) durante il periodo diurno nella condizione di finestre aperte (condizione più critica rispetto a quella di finestre chiuse).

Si fa presente comunque che il disturbo da rumore durante la fase di realizzazione dei pozzi è temporaneo (durata prevista per la perforazione di ciascun pozzo circa 35 giorni) e reversibile poiché si verifica in un periodo di tempo limitato.

Ai sensi dell'art. 6 della L. 447/1995, prima di iniziare le operazioni di cantierizzazione per la perforazione dei pozzi, verrà comunque richiesta agli uffici comunali competenti la deroga per le attività temporanee rumorose al fine di regolamentare eventuali superamenti del limite differenziale presso il ricettore R7.

Nella Tabella 5.3.4.1b viene indicato per il periodo notturno, il valore del livello equivalente residuo misurato nel periodo notturno, il valore delle emissioni calcolate con il modello Sound Plan versione 7.3, il rumore ambientale futuro esterno agli edifici (ottenuto sommando i due valori prima indicati), il limite di accettabilità, il rumore ambientale futuro interno agli edifici (da utilizzare per il calcolo del valore differenziale) ed il valore del livello differenziale. Tutti i valori sono espressi in dB(A).

Anche in questo caso i livelli di rumore ambientale interni sono stati calcolati a partire dai livelli di rumore ambientale esterni considerando un abbattimento tra l'esterno e l'interno di un edificio, nell'ipotesi di finestra aperta, pari a 4 dB(A).

Tabella 5.3.4.1b Valutazione del rispetto del limite di accettabilità e del differenziale nel periodo notturno durante la perforazione di un pozzo nella postazione SF1

Nome Edificio	Piano	Orient.	Livello Residuo dB(A)	Leq Emis. dB(A)	Livello Ambientale esterno dB(A)	Limite Accettabilità diurno dB(A)	Livello Ambientale interno dB(A)	Diff. dB(A)
R1	piano terra	NE	39	52,7	52,9	60	48,9	>3
R1	piano terra	W	39	53	53,2	60	49,2	>3
R2	piano terra	S	34,5	43	43,6	60	39,6	N.A. ⁽¹⁾
R3	piano terra	NW	42	43,3	45,7	60	41,7	>3 ⁽²⁾
R4	piano terra	N	56	25,3	56,0	55	N.C. ⁽³⁾	0,0
R5	piano terra	NE	39	45,7	46,5	60	42,5	>3
R6	piano terra	NE	39	33,7	40,1	60	36,1	N.A. ⁽¹⁾
R7	piano terra	S	39	58	58,1	60	54,1	>3
R7	piano terra	NE	39	55,6	55,7	60	51,7	>3
R8	piano terra	SW	34,5	42,9	43,5	60	39,5	N.A. ⁽¹⁾
R9	piano terra	S	34,5	30,5	36,0	60	32,0	N.A. ⁽¹⁾
R10	piano terra	S	34,5	44,8	45,2	60	41,2	>3
R11	piano terra	S	34,5	46,9	47,1	60	43,1	>3
R12	piano terra	W	39	32,6	39,9	60	35,9	N.A. ⁽¹⁾
R13	piano terra	NW	42	37,2	43,2	60	39,2	N.A. ⁽¹⁾
R14	piano terra	NW	42	48,1	49,1	60	45,1	>3
R15	piano terra	N	56	21,2	56,0	60	N.C. ⁽³⁾	0,0
R16	piano terra	NE	56	23,7	56,0	60	N.C. ⁽³⁾	0,0
R16	piano 1	NE	56	24,5	56,0	60	N.C. ⁽³⁾	0,0
R17	piano terra	NE	56	24,9	56,0	60	N.C. ⁽³⁾	0,0
R17	piano 1	NE	56	25,4	56,0	60	N.C. ⁽³⁾	0,0
R18	piano terra	NE	56	25,2	56,0	55	N.C. ⁽³⁾	0,0
R19	piano terra	NE	56	25,1	56,0	55	N.C. ⁽³⁾	0,0
R20	piano terra	SE	34,5	45,7	46,0	60	42,0	>3

Note:
⁽¹⁾: N.A.: limite differenziale **N**on **A**pplicabile in quanto il livello ambientale interno è inferiore a 40 dB(A)
⁽²⁾: Valore differenziale calcolato utilizzando un rumore residuo interno ricavato, analogamente a quanto fatto per il rumore ambientale interno, considerando un abbattimento di 4 dB(A) del rumore residuo esterno
⁽³⁾: N.C.: Livello di rumore ambientale interno **N**on **C**alcolato dato che il livello di rumore residuo ed ambientale esterni coincidono e quindi il valore differenziale è pari a 0

Dall'esame della Tabella 5.3.4.1b si evince che, nel periodo notturno, il rumore ambientale calcolato ad un metro dalla parete esterna, ad eccezione che presso i ricettori R4, R18 ed R19, è sempre inferiore al limite di accettabilità previsto per la classe acustica di appartenenza dei ricettori considerati. Presso i ricettori R4, R18 ed R19 il superamento di + 1 dB(A) del limite di accettabilità notturno è dovuto alle emissioni sonore dei veicoli in transito sulla SS270 Via Ciglio già riscontrato nei livelli di rumore residuo misurati e non alle emissioni sonore indotte durante la realizzazione dei pozzi presso la postazione SF1.

Il valore del livello differenziale presso i ricettori R2, R4, R6, R8, R9, R12, R13 e da R15 a R19 è sempre inferiore al limite di legge pari a 3 dB(A) o addirittura risulta non applicabile in quanto il livello di rumore ambientale interno agli edifici è inferiore a 40 dB(A) per il periodo notturno. Infatti, i valori limite differenziali di immissione sono relativi al livello di inquinamento acustico immesso all'interno degli ambienti abitativi e, come previsto dall'art. 4 del D.P.C.M. 14/11/97, non

sono applicabili, in quanto ogni effetto del rumore è da considerarsi trascurabile, se inferiori a 40 dB(A) durante il periodo notturno nella condizione di finestre aperte (condizione più critica rispetto a quella di finestre chiuse).

Si fa presente comunque che il disturbo da rumore durante la fase di realizzazione dei pozzi è temporaneo (durata prevista per la perforazione di ciascun pozzo circa 35 giorni) e reversibile poiché si verifica in un periodo di tempo limitato.

Ai sensi dell'art. 6 della L. 447/1995, prima di iniziare le operazioni di cantierizzazione per la perforazione dei pozzi, verrà comunque richiesta agli uffici comunali competenti la deroga per le attività temporanee rumorose al fine di regolamentare eventuali superamenti del limite differenziale presso il ricettori R1, R3, R5, R7, R10, R11, R14 ed R20.

5.4 STIMA IMPATTO ACUSTICO DURANTE LA COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO ORC

5.4.1 Caratterizzazione delle sorgenti sonore

Durante la fase di realizzazione dell'impianto ORC i potenziali impatti sulla componente rumore si riferiscono essenzialmente alle emissioni sonore generate dalle macchine operatrici utilizzate per la preparazione delle aree 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 nella precedente Tabella 5.2.1a.

Nella Tabella 5.4.1a è indicata la potenza sonora delle macchine utilizzate per la costruzione dell'impianto ORC. 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.

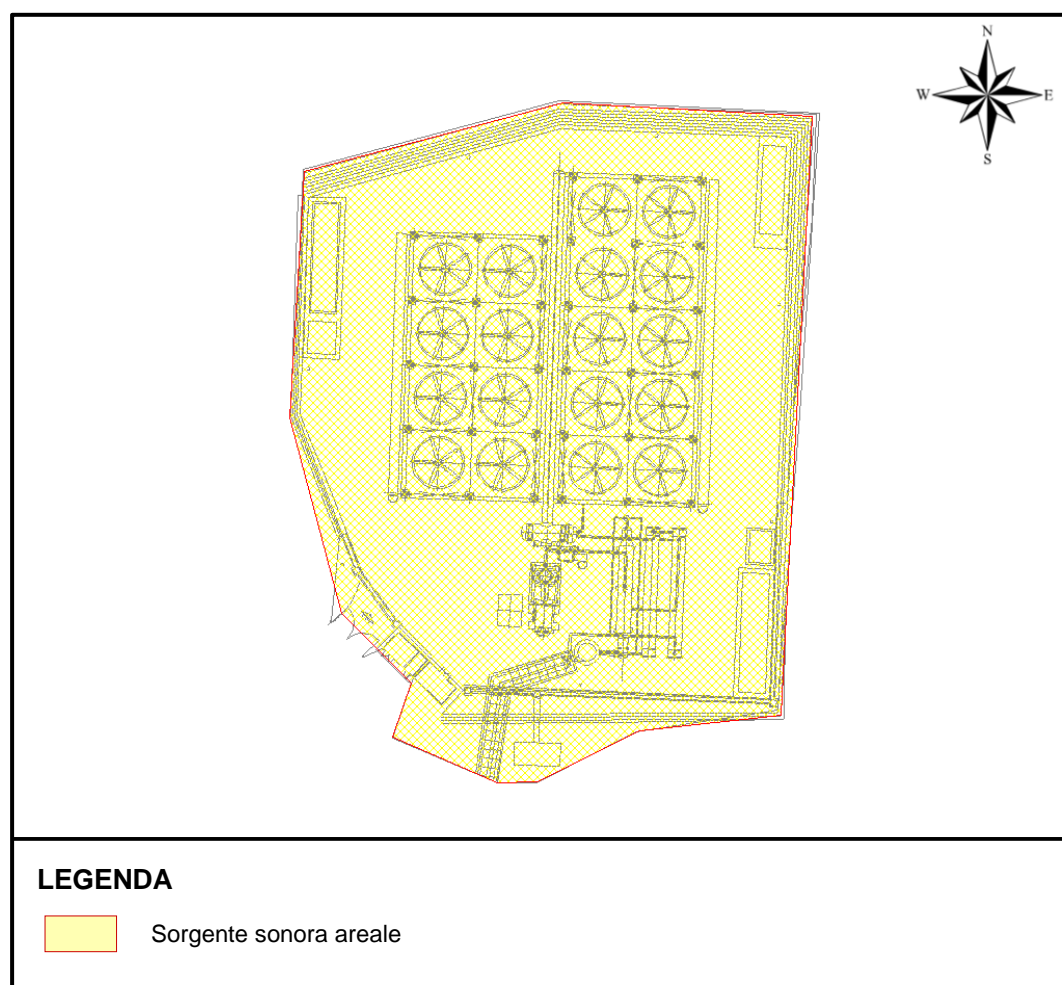
Tabella 5.4.1a *Tipologia di macchine utilizzate nel cantiere per la costruzione dell'impianto ORC*

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 ORC, 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 indicate supponendo che queste siano in esercizio contemporaneamente per otto ore al giorno.

La sorgente sonora con cui è stato schematizzato il cantiere per la costruzione dell'impianto ORC è riportata nella figura seguente.

Figura 5.4.1a *Ubicazione sorgente sonora con la quale è stato schematizzato il cantiere per la costruzione dell'impianto ORC*



5.4.2

Emissioni sonore durante la costruzione dell'impianto ORC

La stima dei livelli sonori ai ricettori limitrofi durante le attività di cantiere per la costruzione dell'impianto ORC è stata eseguita utilizzando il codice di calcolo *Sound Plan 7.3* descritto al precedente Paragrafo 5.1 ed implementato secondo le assunzioni di cui sopra, cui si rimanda per i dettagli.

Il cantiere è stato schematizzato con una sorgente sonora di tipo areale con una potenza pari a 109 dB(A), data dalla somma della potenza sonora delle macchine indicate in Tabella 5.4.1a. Nella Figura 5.4.1a è indicata l'ubicazione della sorgente sonora per la realizzazione dell'impianto ORC.

Come ricettori, sono stati considerati gli edifici civili più vicini al sito individuato per la realizzazione dell'impianto ORC, indicati con le sigle da R1 a R20 (ciascun ricettore appartiene ad una determinata classe acustica come dettagliato in Tabella 5.3.2a). Per ogni piano di ciascun edificio esaminato è stata considerata la facciata più esposta, per la quale si è valutato il livello equivalente determinato dalle emissioni sonore delle attività di cantiere.

Nella Tabella 5.4.2a sono riportati i valori del livello equivalente massimo calcolato a tutti i piani ad un metro dalle facciate esterne delle abitazioni limitrofe al sito individuato per la realizzazione dell'impianto ORC, indotti durante le attività di cantiere nel periodo diurno.

Si specifica infatti che le attività di cantiere per la costruzione dell'impianto ORC avranno un funzionamento di 8 h durante il periodo diurno e, pertanto, le emissioni sonore riportate in tabella si riferiscono esclusivamente a detto periodo.

Tabella 5.4.2a *Leq(A) Calcolato nel periodo diurno durante la costruzione dell'Impianto ORC*

Edificio	Piano	Orien. Parete	Leq dB(A)
R1	piano terra	NE	34,9
R1	piano terra	W	33,6
R2	piano terra	S	38,8
R3	piano terra	NW	28,4
R4	piano terra	N	15,3
R5	piano terra	NE	32,2
R6	piano terra	NE	26,9
R7	piano terra	S	51,5
R7	piano terra	NE	50,5
R8	piano terra	SW	43,7
R9	piano terra	S	30,6
R10	piano terra	S	43,4
R11	piano terra	S	47,2
R12	piano terra	W	26,4
R13	piano terra	NW	27,1

Edificio	Piano	Orien. Parete	Leq dB(A)
R14	piano terra	NW	38,5
R15	piano terra	N	17,8
R16	piano terra	NE	17,8
R16	piano 1	NE	17,8
R17	piano terra	NE	18,5
R17	piano 1	NE	18,3
R18	piano terra	NE	17,8
R19	piano terra	NE	17,5
R20	piano terra	SE	47,3

Dall'esame dei dati indicati nella Tabella 5.4.2a si evince che le emissioni indotte durante le attività di cantiere per la costruzione dell'impianto ORC determinano ai ricettori limitrofi un livello equivalente che varia da un minimo di 15,3 dB(A) relativo al piano terra dell'edificio R4, fino ad un massimo di 51,5 dB(A) relativo al piano terra della parete Sud dell'edificio R7.

Nella Figura 5.4.2a è riportato il livello equivalente massimo valutato ai ricettori limitrofi al sito individuato per la realizzazione dell'impianto ORC, durante le attività di cantiere nel periodo diurno.

Nella Figura 5.4.2b sono riportate le isofoniche valutate nell'area limitrofa al sito individuato per la realizzazione dell'impianto ORC, durante le attività di cantiere nel periodo diurno.

5.4.3 *Previsione del clima acustico durante la costruzione dell'impianto ORC*

Utilizzando i livelli sonori di emissione indotti dalle attività di cantiere per la realizzazione dell'impianto ORC, ottenuti mediante l'applicazione del modello di calcolo SoundPlan 7.3 di cui al precedente Paragrafo 5.4.2, ed i livelli sonori di fondo misurati durante la campagna di monitoraggio descritta al precedente Capitolo 4 e riportati in Tabella 5.3.2a, nel presente Capitolo si effettua la valutazione del rispetto dei limiti normativi in materia di acustica ambientale, ai sensi della Legge Quadro n. 447 del 26/10/1995 e del D.P.C.M. 01/03/1991.

5.4.3.1 *Valutazione rispetto limiti di accettabilità e differenziali*

La previsione del clima acustico futuro ai ricettori più prossimi al sito individuato per la realizzazione dell'impianto ORC è stata ottenuta sommando il livello acustico residuo attuale con le emissioni sonore determinate dalle macchine utilizzate per la costruzione dell'impianto ORC, di cui alla precedente Tabella 5.4.2a.

Come ricettori sono stati considerati gli edifici civili abitati più vicini al sito dell'impianto ORC, indicati con le sigle da uno a venti, per i quali si assumono i

limiti dettati dal D.P.C.M. 01/03/1991 per differenti classi di destinazione d'uso del territorio comunale, indicati nella precedente Tabella 5.3.2a.

Ad ogni piano dell'edificio è stato attribuito un livello residuo diurno pari a quello misurato nella postazione di misura di riferimento, la cui corrispondenza è riportata in Tabella 5.3.2a.

Nella Tabella 5.4.3.1a 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, il rumore ambientale futuro esterno agli edifici (ottenuto sommando i due valori prima indicati), il limite di accettabilità, il rumore ambientale futuro interno agli edifici (da utilizzare per il calcolo del valore differenziale) ed il valore del livello differenziale. Tutti i valori sono espressi in dB(A).

Si specifica che i livelli di rumore ambientale esterno, sono stati misurati/stimati ad 1 m dalla facciata dei ricettori e quindi sono sempre maggiori rispetto ai livelli sonori che si potrebbero registrare internamente agli ambienti nella condizione di finestre aperte (condizione più critica tra le due).

I livelli di rumore ambientale interni sono stati calcolati a partire dai livelli di rumore ambientale esterni considerando un abbattimento tra l'esterno e l'interno di un edificio, nell'ipotesi di finestra aperta, pari a 4 dB(A). L'abbattimento di 4 dB(A) tra esterno ed interno è infatti dimostrabile tramite calcoli teorici in riferimento alla Norma UNI 11175 "Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici" del novembre 2005.

Tabella 5.4.3.1a Valutazione del rispetto del limite di accettabilità e del differenziale nel periodo diurno durante le attività di cantiere per la realizzazione dell'impianto ORC

Nome Edificio	Piano	Orient.	Livello Residuo dB(A)	Leq Emis. dB(A)	Livello Ambientale esterno dB(A)	Limite Accettabilità diurno dB(A)	Livello Ambientale interno dB(A)	Diff. dB(A)
R1	piano terra	NE	39,5	34,9	40,8	70	36,8	N.A. ⁽¹⁾
R1	piano terra	W	39,5	33,6	40,5	70	36,5	N.A. ⁽¹⁾
R2	piano terra	S	34,5	38,8	40,2	70	36,2	N.A. ⁽¹⁾
R3	piano terra	NW	57,5	28,4	57,5	70	N.C. ⁽³⁾	0,0
R4	piano terra	N	62	15,3	62,0	65	N.C. ⁽³⁾	0,0
R5	piano terra	NE	39,5	32,2	40,2	70	36,2	N.A. ⁽¹⁾
R6	piano terra	NE	39,5	26,9	39,7	70	35,7	N.A. ⁽¹⁾
R7	piano terra	S	39,5	51,5	51,8	70	47,8	N.A. ⁽¹⁾
R7	piano terra	NE	39,5	50,5	50,8	70	46,8	N.A. ⁽¹⁾
R8	piano terra	SW	34,5	43,7	44,2	70	40,2	N.A. ⁽¹⁾
R9	piano terra	S	34,5	30,6	36,0	70	32,0	N.A. ⁽¹⁾
R10	piano terra	S	34,5	43,4	43,9	70	39,9	N.A. ⁽¹⁾
R11	piano terra	S	34,5	47,2	47,4	70	43,4	N.A. ⁽¹⁾
R12	piano terra	W	39,5	26,4	39,7	70	35,7	N.A. ⁽¹⁾
R13	piano terra	NW	57,5	27,1	57,5	70	N.C. ⁽³⁾	0,0
R14	piano terra	NW	57,5	38,5	57,6	70	53,6	0,1 ⁽²⁾
R15	piano terra	N	62	17,8	62,0	70	N.C. ⁽³⁾	0,0

Nome Edificio	Piano	Orient.	Livello Residuo dB(A)	Leq Emis. dB(A)	Livello Ambientale esterno dB(A)	Limite Accettabilità diurno dB(A)	Livello Ambientale interno dB(A)	Diff. dB(A)
R16	piano terra	NE	62	17,8	62,0	70	N.C. ⁽³⁾	0,0
R16	piano 1	NE	62	17,8	62,0	70	N.C. ⁽³⁾	0,0
R17	piano terra	NE	62	18,5	62,0	70	N.C. ⁽³⁾	0,0
R17	piano 1	NE	62	18,3	62,0	70	N.C. ⁽³⁾	0,0
R18	piano terra	NE	62	17,8	62,0	65	N.C. ⁽³⁾	0,0
R19	piano terra	NE	62	17,5	62,0	65	N.C. ⁽³⁾	0,0
R20	piano terra	SE	34,5	47,3	47,5	70	43,5	N.A. ⁽¹⁾

Note:
⁽¹⁾: N.A.: limite differenziale **Non Applicabile** in quanto il livello ambientale interno è inferiore a 50 dB(A)
⁽²⁾: Valore differenziale calcolato utilizzando un rumore residuo interno ricavato, analogamente a quanto fatto per il rumore ambientale interno, considerando un abbattimento di 4 dB(A) del rumore residuo esterno
⁽³⁾: N.C.: Livello di rumore ambientale interno **Non Calcolato** dato che il livello di rumore residuo ed ambientale esterni coincidono e quindi il valore differenziale è pari a 0

Dall'esame della Tabella 5.4.3.1a si evince che, nel periodo diurno, il rumore ambientale calcolato ad un metro dalla parete esterna, è sempre inferiore al limite di accettabilità previsto per la classe acustica di appartenenza dei ricettori considerati.

Il valore del livello differenziale è sempre inferiore al limite di legge pari a 5 dB(A) o addirittura risulta non applicabile in quanto il livello di rumore ambientale interno agli edifici è inferiore a 50 dB(A) per il periodo diurno. Infatti, i valori limite differenziali di immissione sono relativi al livello di inquinamento acustico immesso all'interno degli ambienti abitativi e, come previsto dall'art. 4 del D.P.C.M. 14/11/97, non sono applicabili, in quanto ogni effetto del rumore è da considerarsi trascurabile, se inferiori a 50 dB(A) durante il periodo diurno nella condizione di finestre aperte (condizione più critica rispetto a quella di finestre chiuse).

5.5 STIMA DI IMPATTO ACUSTICO DURANTE L'ESERCIZIO DELL'IMPIANTO ORC

5.5.1 Caratterizzazione delle sorgenti sonore

In base alle specifiche tecniche di acquisto dell'impianto ORC che si prevede di installare presso il sito di Serrara Fontana – Ischia, si è valutata la potenza acustica delle principali sorgenti sonore che costituiscono l'impianto.

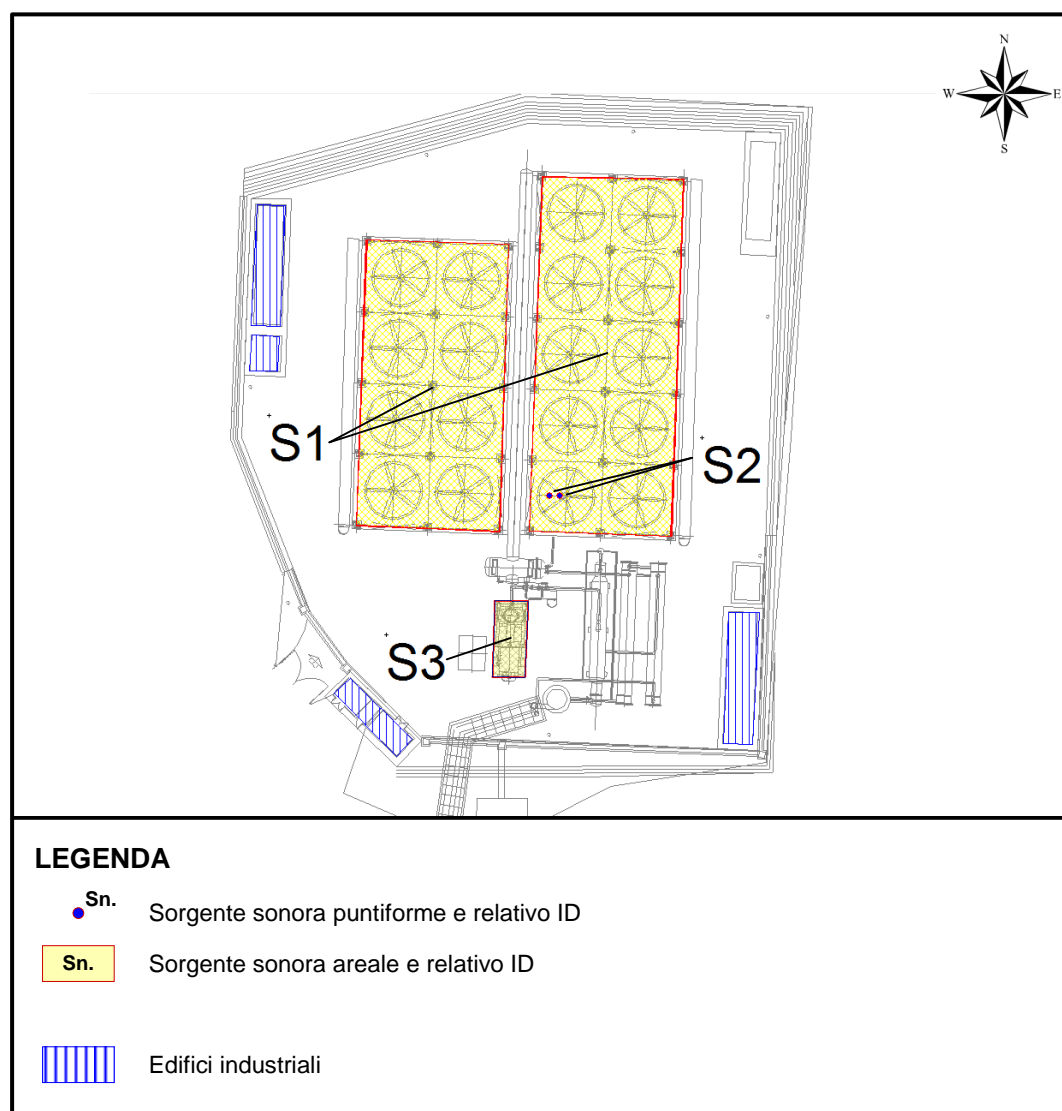
Nella Tabella 5.5.1a sono indicate le principali sorgenti sonore presenti durante la fase di esercizio dell'impianto ORC. In Figura 5.5.1a si riporta l'ubicazione delle varie sorgenti sonore considerate.

Tabella 5.5.1a *Principali sorgenti sonore presenti nell’Impianto ORC*

ID Sorg.	Descrizione Sorgente	Num. Sorg.	Tipo
S1	Condensatore	2*	Areale
S2	Pompa Alimentazione Fluido	2	Puntiforme
S3	Gruppo Turbina Generatore	1	Areale

* il condensatore ad aria è suddiviso in due sezioni e quindi è stato schematizzato con n. 2 sorgenti sonore

Figura 5.5.1a *Ubicazione sorgenti sonore con le quali è stato schematizzato l’Impianto ORC*



Le sorgenti sonore di cui sopra avranno un funzionamento continuo (24 h).

In funzione delle indicazioni progettuali fornite dalla committente, utilizzando dati nella disponibilità dello scrivente acquisiti con sorgenti similari, della tipologia e dimensioni delle sorgenti sonore è stata valutata in base alla normativa ISO 3746 la potenza sonora complessiva delle diverse sorgenti sonore.

Alcune sorgenti sonore sono state considerate come sorgenti di tipo puntiformi ed altre come sorgenti areali.

Si riportano di seguito le ipotesi assunte per la schematizzazione delle principali sorgenti sonore presenti durante la fase di esercizio dell'impianto ORC.

S1 – Condensatore ad aria

Il condensatore ad aria è suddiviso in due sezioni, la parte est costituita da cinque baie (n. 10 ventilatori) e la parte ovest costituita da quattro baie (n. 8 ventilatori).

Il condensatore ha un'altezza di 10,3 metri. In una porzione del condensatore, ubicata ad una quota da 6,8 a 10,3 metri da terra sono ubicati i ventilatori ed il sistema di tubazioni del condensatore.

Tale porzione, che rappresenta la fonte di emissione sonora, è stata simulata come sorgente areale ubicata ad una quota da terra pari a 6,8 metri con una superficie in pianta pari a quella delle due sezioni del condensatore e con un'altezza pari a 3,5 metri. Ciascuna sezione è stata schematizzata con n. 6 sorgenti areali (superfici laterali, base e tetto).

Per valutarne la potenza sonora si è assunto che, in base alle specifiche tecniche di acquisto, venga contemporaneamente applicata una riduzione della velocità dei ventilatori e installata un'insonorizzazione adeguata allo scarico dell'aria, accorgimenti tali da consentire l'ottenimento di un livello di pressione sonora a 10 m di distanza dal condensatore e ad una quota da terra pari a 1,5 metri, in campo libero e con il terreno riflettente, pari a 53 dB(A), sia nel periodo di riferimento diurno che in quello notturno.

Con questa assunzione il modello di simulazione Sound Plan fornisce, in funzione delle dimensioni delle due sezioni del condensatore, una potenza complessiva pari a 85,5 dB(A) ed a 86,4 dB(A) rispettivamente per la sezione ovest ed est del condensatore. La potenza sonora complessiva del condensatore è di 89,0 dB(A).

Si assume che il funzionamento dei condensatori sia di 24 ore al giorno.

S2 - Pompa alimentazione fluido

L'impianto ORC sarà dotato di n. 2 pompe di alimentazione del fluido.

Ciascuna pompa di alimentazione del fluido è stata considerata una sorgente di tipo puntiforme.

Per valutarne la potenza sonora si è assunto che, in base alle specifiche tecniche di acquisto, venga realizzata una struttura fonoassorbente attorno a ciascuna pompa tale da poter ottenere un livello di pressione sonora ad 1 m di distanza, in

campo libero e con il terreno riflettente, pari a 65 dB(A), sia nel periodo di riferimento diurno che in quello notturno.

Con il modello di calcolo SoundPlan 7.3 si è calcolato, in funzione delle dimensioni, la potenza sonora di ciascuna pompa, che risulta pari a 75 dB(A).

Si ipotizza che il funzionamento delle pompe di alimentazione del fluido sia di 24 ore/giorno.

S3 - Gruppo turbina generatore

Il gruppo turbina generatore ubicato all'interno di un cabinato fonoassorbente è stato considerato una sorgente di tipo areale. In base alle specifiche tecniche di acquisto, la pressione sonora in campo libero e con il terreno riflettente ad un metro dal cabinato è stata valutata pari a 70,5 dB(A), sia nel periodo di riferimento diurno che in quello notturno.

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 88,2 dB(A).

Si ipotizza che il funzionamento di questa sorgente sia di 24 ore/giorno.

Tabella riepilogativa: spettro e potenza sonora delle sorgenti sonore

A conclusione di quanto sopra dettagliatamente descritto si riportano nella tabella seguente le sorgenti sonore presenti nell'impianto ORC e, per ciascuna di esse, si dettaglia la tipologia della sorgente, lo spettro sonoro, la potenza sonora per unità di superficie e la potenza sonora complessiva. Per le sorgenti sonore di tipo puntiforme la potenza sonora superficiale non viene definita. Le sorgenti areali sono state simulate con più sorgenti, relative alle superfici laterali ed al tetto (nel caso delle due sezioni del condensatore è stata considerata anche la base).

Nell'insieme l'impianto ORC è stato schematizzato con 19 sorgenti tra areali e puntiformi, indicate nel dettaglio nella tabella seguente.

Tabella 5.5.1b Spettro e Potenza Sonora delle Sorgenti Sonore dell'impianto ORC

N°	Sorgente	Tipo	Pot Sup. dBA/m ²	Pot dBA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
S1	Condensatore 1 base	Area	55	81,2	62,9	71,3	74,7	75,2	73,9	73,1	67,8	60,7
S1	Condensatore 1 est	Area	55	75	56,7	65,2	68,6	69,1	67,8	66,9	61,6	54,6
S1	Condensatore 1 nord	Area	55	72	53,7	62,1	65,5	66	64,7	63,9	58,6	51,6
S1	Condensatore 1 ovest	Area	55	75	56,7	65,2	68,6	69,1	67,8	66,9	61,6	54,6
S1	Condensatore 1 sud	Area	55	72	53,7	62,1	65,5	66	64,7	63,9	58,6	51,6
S1	Condensatore 1 tetto	Area	55	81,1	62,8	71,3	74,7	75,2	73,9	73,1	67,7	60,7
S1	Condensatore 2 base	Area	55	82,1	63,8	72,2	75,6	76,1	74,8	74	68,7	61,7
S1	Condensatore 2 est	Area	55	76	57,7	66,1	69,5	70	68,7	67,9	62,6	55,6
S1	Condensatore 2 nord	Area	55	71,9	53,7	62,1	65,5	66	64,7	63,9	58,5	51,5
S1	Condensatore 2 ovest	Area	55	76	57,7	66,1	69,5	70	68,7	67,9	62,5	55,5
S1	Condensatore 2 sud	Area	55	72	53,7	62,1	65,5	66	64,7	63,9	58,5	51,5
S1	Condensatore 2 tetto	Area	55	82,1	63,8	72,2	75,6	76,1	74,8	74	68,7	61,6
S2	Pompa 1 alimentazione fluido	Punto	75	75	50,2	58,7	65,6	70	69,8	66,4	64,6	56,3
S2	Pompa 2 alimentazione fluido	Punto	75	75	50,2	58,7	65,6	70	69,8	66,4	64,6	56,3
S3	Gruppo turbina generatore est	Area	66,5	82,8	59,7	72,5	75,5	76,1	76	75,3	72,3	67,6
S3	Gruppo turbina generatore nord	Area	66,5	79,2	56,1	69	71,9	72,5	72,4	71,7	68,7	64
S3	Gruppo turbina generatore ovest	Area	66,5	82,8	59,7	72,5	75,5	76,1	76	75,3	72,3	67,6
S3	Gruppo turbina generatore sud	Area	66,5	79,2	56,1	68,9	71,9	72,5	72,4	71,6	68,7	64
S3	Gruppo turbina generatore Tetto	Area	66,5	80,6	57,4	70,3	73,2	73,8	73,8	73	70,1	65,3

5.5.2 Emissioni sonore durante l'esercizio dell'impianto ORC

La stima dei livelli sonori ai ricettori limitrofi durante l'esercizio dell'impianto ORC è stata eseguita utilizzando il codice di calcolo Sound Plan 7.3 descritto al precedente Paragrafo 5.1 ed implementato secondo le assunzioni di cui sopra, cui si rimanda per i dettagli.

Come sorgenti sonore sono state utilizzate quelle indicate nella Tabella 5.5.1a. Nella Figura 5.5.1a è indicata l'ubicazione delle principali sorgenti sonore con le quali è stato schematizzato l'impianto ORC durante la fase di esercizio.

Come ricettori, sono stati considerati gli edifici civili più vicini rispetto al sito individuato per la realizzazione dell'impianto ORC, indicati con le sigle da R1 a R20 (ciascun ricettore appartiene ad una determinata classe acustica come dettagliato in Tabella 5.3.2a). Per ogni piano di ciascun edificio esaminato è stata considerata la facciata più esposta, per la quale si è valutato il livello equivalente determinato dalle emissioni sonore indotte dal funzionamento dell'impianto ORC.

Nella Tabella 5.5.2a sono riportati i valori del livello equivalente massimo calcolato a tutti i piani ad un metro dalle facciate esterne delle abitazioni limitrofe

all'impianto ORC, indotti durante l'esercizio dello stesso sia nel periodo diurno che notturno.

Si specifica che l'impianto ORC avrà un funzionamento continuo durante l'intero periodo giornaliero (24 h) e, pertanto, le emissioni sonore riportate in tabella si riferiscono ad entrambi i periodi di riferimento.

Tabella 5.5.2a *Leq(A) Calcolato nel Periodo Diurno e Notturno Durante l'Esercizio dell'Impianto ORC*

Edificio	Piano	Orien. Parete	Leq dB(A)
R1	piano terra	NE	26
R1	piano terra	W	25,5
R2	piano terra	S	28,7
R3	piano terra	NW	16,4
R4	piano terra	N	4,3
R5	piano terra	NE	20,9
R6	piano terra	NE	13,9
R7	piano terra	S	40,8
R7	piano terra	NE	39,7
R8	piano terra	SW	33,7
R9	piano terra	S	21,1
R10	piano terra	S	32,9
R11	piano terra	S	36,6
R12	piano terra	W	17,3
R13	piano terra	NW	15,3
R14	piano terra	NW	29,7
R15	piano terra	N	6
R16	piano terra	NE	5,8
R16	piano 1	NE	6,6
R17	piano terra	NE	6,8
R17	piano 1	NE	7,2
R18	piano terra	NE	6,2
R19	piano terra	NE	5,6
R20	piano terra	SE	36,8

Dall'esame dei dati indicati nella Tabella 5.5.2a si evince che le emissioni dell'impianto ORC durante la fase di esercizio determinano ai ricettori limitrofi un livello equivalente che varia da un minimo di 4,3 dB(A) relativo al piano terra dell'edificio R4, fino ad un massimo di 40,8 dB(A) relativo al piano terra della parete Sud dell'edificio R7.

Nella Figura 5.5.2a è riportato il livello equivalente massimo valutato ai ricettori limitrofi all'impianto ORC, durante il funzionamento nel periodo diurno e notturno.

Nella Figura 5.5.2b sono riportate le isofoniche valutate nell'area limitrofa all'impianto ORC, durante il funzionamento nel periodo diurno e notturno.

5.5.3 Previsione del clima acustico durante l'esercizio dell'impianto ORC

Utilizzando i livelli sonori di emissione indotti dall'esercizio dell'impianto ORC, ottenuti mediante l'applicazione del modello di calcolo SoundPlan 7.3 di cui al precedente Paragrafo 5.5.2, ed i livelli sonori di fondo misurati durante la campagna di monitoraggio descritta al precedente Capitolo 4 e riportati in Tabella 5.3.2a, nel presente Capitolo si effettua la valutazione del rispetto dei limiti normativi in materia di acustica ambientale, ai sensi della Legge Quadro n. 447 del 26/10/1995 e del D.P.C.M. 01/03/1991.

5.5.3.1 Valutazione rispetto limiti di accettabilità e differenziali

La previsione del clima acustico futuro ai ricettori più prossimi all'impianto ORC è stata ottenuta sommando il livello acustico residuo attuale con le emissioni sonore determinate dall'esercizio dell'impianto ORC, di cui alla precedente Tabella 5.5.2a.

Come ricettori sono stati considerati gli edifici civili abitati più vicini al sito dell'impianto ORC, indicati con le sigle da uno a venti, per i quali si assumono i limiti dettati dal D.P.C.M. 01/03/1991 per differenti classi di destinazione d'uso del territorio comunale, indicati nella precedente Tabella 5.3.2a.

Ad ogni piano dell'edificio è stato attribuito un livello residuo diurno pari a quello misurato nella postazione di misura di riferimento, la cui corrispondenza è riportata in Tabella 5.3.2a.

Nella Tabella 5.5.3.1a 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*, il rumore ambientale futuro esterno agli edifici (ottenuto sommando i due valori prima indicati), il limite di accettabilità, il rumore ambientale futuro interno agli edifici (da utilizzare per il calcolo del valore differenziale) ed il valore del livello differenziale. Tutti i valori sono espressi in dB(A).

Si specifica che i livelli di rumore ambientale esterno, sono stati misurati/stimati ad 1 m dalla facciata dei ricettori e quindi sono sempre maggiori rispetto ai livelli sonori che si potrebbero registrare internamente agli ambienti nella condizione di finestre aperte (condizione più critica tra le due).

I livelli di rumore ambientale interni sono stati calcolati a partire dai livelli di rumore ambientale esterni considerando un abbattimento tra l'esterno e l'interno di un edificio, nell'ipotesi di finestra aperta, pari a 4 dB(A). L'abbattimento di 4 dB(A) tra esterno ed interno è infatti dimostrabile tramite calcoli teorici in riferimento alla Norma UNI 11175 "Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici" del novembre 2005.

Tabella 5.5.3.1a Valutazione del rispetto del limite di accettabilità e del differenziale nel periodo diurno durante l'esercizio dell'impianto ORC

Nome Edificio	Piano	Orient.	Livello Residuo dB(A)	Leq Emis. dB(A)	Livello Ambientale esterno dB(A)	Limite Accettabilità diurno dB(A)	Livello Ambientale interno dB(A)	Diff. dB(A)
R1	piano terra	NE	39,5	26	39,7	70	35,7	N.A. ⁽¹⁾
R1	piano terra	W	39,5	25,5	39,7	70	35,7	N.A. ⁽¹⁾
R2	piano terra	S	34,5	28,7	35,5	70	31,5	N.A. ⁽¹⁾
R3	piano terra	NW	57,5	16,4	57,5	70	N.C. ⁽²⁾	0,0
R4	piano terra	N	62	4,3	62,0	65	N.C. ⁽²⁾	0,0
R5	piano terra	NE	39,5	20,9	39,6	70	35,6	N.A. ⁽¹⁾
R6	piano terra	NE	39,5	13,9	39,5	70	35,5	N.A. ⁽¹⁾
R7	piano terra	S	39,5	40,8	43,2	70	39,2	N.A. ⁽¹⁾
R7	piano terra	NE	39,5	39,7	42,6	70	38,6	N.A. ⁽¹⁾
R8	piano terra	SW	34,5	33,7	37,1	70	33,1	N.A. ⁽¹⁾
R9	piano terra	S	34,5	21,1	34,7	70	30,7	N.A. ⁽¹⁾
R10	piano terra	S	34,5	32,9	36,8	70	32,8	N.A. ⁽¹⁾
R11	piano terra	S	34,5	36,6	38,7	70	34,7	N.A. ⁽¹⁾
R12	piano terra	W	39,5	17,3	39,5	70	35,5	N.A. ⁽¹⁾
R13	piano terra	NW	57,5	15,3	57,5	70	N.C. ⁽²⁾	0,0
R14	piano terra	NW	57,5	29,7	57,5	70	N.C. ⁽²⁾	0,0
R15	piano terra	N	62	6	62,0	70	N.C. ⁽²⁾	0,0
R16	piano terra	NE	62	5,8	62,0	70	N.C. ⁽²⁾	0,0
R16	piano 1	NE	62	6,6	62,0	70	N.C. ⁽²⁾	0,0
R17	piano terra	NE	62	6,8	62,0	70	N.C. ⁽²⁾	0,0
R17	piano 1	NE	62	7,2	62,0	70	N.C. ⁽²⁾	0,0
R18	piano terra	NE	62	6,2	62,0	65	N.C. ⁽²⁾	0,0
R19	piano terra	NE	62	5,6	62,0	65	N.C. ⁽²⁾	0,0
R20	piano terra	SE	34,5	36,8	38,8	70	34,8	N.A. ⁽¹⁾

Note:
⁽¹⁾: N.A.: limite differenziale **Non Applicabile** in quanto il livello ambientale interno è inferiore a 50 dB(A)
⁽²⁾: N.C.: Livello di rumore ambientale interno **Non Calcolato** dato che il livello di rumore residuo ed ambientale esterni coincidono e quindi il valore differenziale è pari a 0

Dall'esame della Tabella 5.5.3.1a si evince che, nel periodo diurno, il rumore ambientale calcolato ad un metro dalla parete esterna, è sempre inferiore al limite di accettabilità previsto per la classe acustica di appartenenza dei ricettori considerati.

Il valore del livello differenziale è sempre inferiore al limite di legge pari a 5 dB(A) o addirittura risulta non applicabile in quanto il livello di rumore ambientale interno agli edifici è inferiore a 50 dB(A) per il periodo diurno. Infatti, i valori limite differenziali di immissione sono relativi al livello di inquinamento acustico immesso all'interno degli ambienti abitativi e, come previsto dall'art. 4 del D.P.C.M. 14/11/97, non sono applicabili, in quanto ogni effetto del rumore è da considerarsi trascurabile, se inferiori a 50 dB(A) durante il periodo diurno nella condizione di finestre aperte (condizione più critica rispetto a quella di finestre chiuse).

Nella Tabella 5.5.3.1b viene indicato per il periodo notturno, il valore del livello equivalente residuo misurato nel periodo notturno, il valore delle emissioni calcolate con il modello *Sound Plan versione 7.3*, il rumore ambientale futuro esterno agli edifici (ottenuto sommando i due valori prima indicati), il limite di accettabilità, il rumore ambientale futuro interno agli edifici (da utilizzare per il calcolo del valore differenziale) ed il valore del livello differenziale. Tutti i valori sono espressi in dB(A).

Anche in questo caso i livelli di rumore ambientale interni sono stati calcolati a partire dai livelli di rumore ambientale esterni considerando un abbattimento tra l'esterno e l'interno di un edificio, nell'ipotesi di finestra aperta, pari a 4 dB(A).

Tabella 5.5.3.1b Valutazione del rispetto del limite di accettabilità e del differenziale nel periodo notturno durante l'esercizio dell'impianto ORC

Nome Edificio	Piano	Orient.	Livello Residuo dB(A)	Leq Emis. dB(A)	Livello Ambientale esterno dB(A)	Limite Accettabilità diurno dB(A)	Livello Ambientale interno dB(A)	Diff. dB(A)
R1	piano terra	NE	39	26	39,2	60	35,2	N.A. ⁽¹⁾
R1	piano terra	W	39	25,5	39,2	60	35,2	N.A. ⁽¹⁾
R2	piano terra	S	34,5	28,7	35,5	60	31,5	N.A. ⁽¹⁾
R3	piano terra	NW	42	16,4	42,0	60	38,0	N.A. ⁽¹⁾
R4	piano terra	N	56	4,3	56,0	55	N.C. ⁽²⁾	0,0
R5	piano terra	NE	39	20,9	39,1	60	35,1	N.A. ⁽¹⁾
R6	piano terra	NE	39	13,9	39,0	60	35,0	N.A. ⁽¹⁾
R7	piano terra	S	39	40,8	43,0	60	39,0	N.A. ⁽¹⁾
R7	piano terra	NE	39	39,7	42,4	60	38,4	N.A. ⁽¹⁾
R8	piano terra	SW	34,5	33,7	37,1	60	33,1	N.A. ⁽¹⁾
R9	piano terra	S	34,5	21,1	34,7	60	30,7	N.A. ⁽¹⁾
R10	piano terra	S	34,5	32,9	36,8	60	32,8	N.A. ⁽¹⁾
R11	piano terra	S	34,5	36,6	38,7	60	34,7	N.A. ⁽¹⁾
R12	piano terra	W	39	17,3	39,0	60	35,0	N.A. ⁽¹⁾
R13	piano terra	NW	42	15,3	42,0	60	38,0	N.A. ⁽¹⁾
R14	piano terra	NW	42	29,7	42,2	60	38,2	N.A. ⁽¹⁾
R15	piano terra	N	56	6	56,0	60	N.C. ⁽²⁾	0,0
R16	piano terra	NE	56	5,8	56,0	60	N.C. ⁽²⁾	0,0
R16	piano 1	NE	56	6,6	56,0	60	N.C. ⁽²⁾	0,0
R17	piano terra	NE	56	6,8	56,0	60	N.C. ⁽²⁾	0,0
R17	piano 1	NE	56	7,2	56,0	60	N.C. ⁽²⁾	0,0
R18	piano terra	NE	56	6,2	56,0	55	N.C. ⁽²⁾	0,0
R19	piano terra	NE	56	5,6	56,0	55	N.C. ⁽²⁾	0,0
R20	piano terra	SE	34,5	36,8	38,8	60	34,8	N.A. ⁽¹⁾
Note:								
⁽¹⁾ : N.A.: limite differenziale Non Applicabile in quanto il livello ambientale interno è inferiore a 40 dB(A)								
⁽²⁾ : N.C.: Livello di rumore ambientale interno Non Calcolato dato che il livello di rumore residuo ed ambientale esterni coincidono e quindi il valore differenziale è pari a 0								

Dall'esame della Tabella 5.5.3.1b si evince che, nel periodo notturno, il rumore ambientale calcolato ad un metro dalla parete esterna, ad eccezione che presso i ricettori R4, R18 ed R19, è sempre inferiore al limite di accettabilità previsto per la classe acustica di appartenenza dei ricettori considerati. Presso i ricettori R4,

R18 ed R19 il superamento di + 1 dB(A) del limite di accettabilità notturno è dovuto alle emissioni sonore dei veicoli in transito sulla SS270 Via Ciglio già riscontrato nei livelli di rumore residuo misurati e non alle emissioni sonore indotte dall'esercizio dell'impianto ORC (come dimostra il valore del livello differenziale che è pari a 0).

Il valore del livello differenziale presso tutti i ricettori considerati è sempre inferiore al limite di legge pari a 3 dB(A) o addirittura risulta non applicabile in quanto il livello di rumore ambientale interno agli edifici è inferiore a 40 dB(A) per il periodo notturno. Infatti, i valori limite differenziali di immissione sono relativi al livello di inquinamento acustico immesso all'interno degli ambienti abitativi e, come previsto dall'art. 4 del D.P.C.M. 14/11/97, non sono applicabili, in quanto ogni effetto del rumore è da considerarsi trascurabile, se inferiori a 40 dB(A) durante il periodo notturno nella condizione di finestre aperte (condizione più critica rispetto a quella di finestre chiuse).

CONCLUSIONI

Nel presente documento sono stati valutati gli effetti sulla componente rumore indotti durante la realizzazione e l'esercizio dell'impianto pilota denominato "Serrara Fontana" e relative opere connesse che la società Ischia Geotermia S.r.l. intende realizzare nel territorio comunale di Serrara Fontana e Forio, nell'Isola di Ischia, in Provincia di Napoli.

A partire dalla caratterizzazione del clima acustico effettuata tramite dei rilievi fonometrici eseguiti in data 02-03/03/2015, è stato valutato il rispetto dei limiti normativi in materia di acustica ambientale.

Relativamente alla fase di cantiere per la costruzione del cavidotto di collegamento tra l'impianto pilota e la Rete di Enel Distribuzione e per la preparazione delle aree nel sito individuato per la realizzazione dell'impianto pilota, tutte le macchine utilizzate per la realizzazione delle opere saranno conformi a quanto previsto dal 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. 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", relativamente ai valori limite di emissione, espressi in termini di potenza sonora.

Dalle stime effettuate è emerso che i livelli sonori indotti nel periodo diurno durante la fase di cantiere per la costruzione del cavidotto risultano inferiori a 60 dB(A) (limite di accettabilità previsto dal D.P.C.M. 01/03/91 per il periodo diurno per la "Zona urbanistica B") già a distanze superiori a 50 m dal cantiere. Ai sensi dell'art. 6 della L. 447/1995 durante tale fase verrà comunque richiesta agli uffici comunali competenti la deroga per le attività temporanee rumorose al fine di regolamentare eventuali superamenti dei limiti di accettabilità che potrebbero essere indotti dalle emissioni sonore del cantiere in corrispondenza di ricettori presenti lungo il tracciato del cavidotto ed ubicati a distanze inferiori a 50 m (ad esempio negli attraversamenti dei centri abitati di Serrara Fontana e Forio).

Durante la perforazione dei due pozzi produttivi e del pozzo reiniettivo ubicati nella postazione SF1 i valori limite di accettabilità nel periodo diurno e notturno, risultano rispettati presso tutti i ricettori considerati. Il valore limite differenziale, pari a 5/3 dB(A) rispettivamente nel periodo di riferimento diurno/notturno risulta superato presso il ricettore R7 nel periodo diurno e presso altri ricettori in quello notturno: ai sensi dell'art. 6 della L. 447/1995, prima di iniziare le operazioni di cantierizzazione per la perforazione dei pozzi, verrà richiesta agli uffici comunali competenti la deroga per le attività temporanee rumorose.

Durante la costruzione dell'impianto ORC i valori limite di accettabilità nel periodo diurno risultano rispettati presso tutti i ricettori considerati. Il valore limite



differenziale, pari a 5 dB(A) nel periodo di riferimento diurno, risulta sempre rispettato.

Durante la fase di esercizio dell'impianto ORC i risultati ottenuti mostrano che il limite di accettabilità nel periodo di riferimento diurno e notturno risulta rispettato presso tutti i ricettori considerati. Anche il limite differenziale di immissione previsto per il periodo diurno/notturno, pari a 5/3 dB(A), risulta sempre rispettato. Presso alcuni ricettori, sia nel periodo di riferimento diurno che in quello notturno, il limite differenziale risulta non applicabile, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile.

Si può quindi concludere che, nel periodo diurno e notturno, l'esercizio dell'impianto ORC, non altera il clima acustico della zona ed in particolare quello relativo ai ricettori ubicati nelle vicinanze.

Si riporta di seguito la firma del tecnico competente in acustica ambientale che ha redatto la presente Valutazione.

Dott. Lorenzo Magni

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

