



# CONSORZIO di BONIFICA dell' EMILIA CENTRALE

Corso Garibaldi n. 42 42121 Reggio Emilia - [www.emiliacentrale.it](http://www.emiliacentrale.it) - [protocollo@pec.emiliacentrale.it](mailto:protocollo@pec.emiliacentrale.it)  
Tel. 0522-443211 Fax. 0522-443254 C.F. 91149320359

M - PRG.  
18.01

Rev. 3  
del  
01.04.2019

Titolo: Legge n°205/2017 art.1 comma 518. Primo Stralcio del Piano Nazionale degli interventi nel settore idrico – sezione "invasi"

## REALIZZAZIONE DI UNA CASSA DI ESPANSIONE PER LAMINAZIONE DELLE PIENE E ACCUMULO IDRICO A SCOPO IRRIGUO CAVO BONDENO IN COMUNE DI NOVELLARA (RE) - CODICE 518/5

Importo:

€. 10.000.000,00

Ente Finanziatore:

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Tipologia Progetto

Riferimento Legislativo

Comune

Fattibilità

Definitivo

Esecutivo

Contabilità

Legge n.205/2017 e

Legge n. 145/2018

NOVELLARA (RE)

X

### ALLEGATI:

Allegato n.

Titolo:

2

RELAZIONI  
SPECIALISTICHE

Tavola:

Oggetto:

.15

VALUTAZIONE DEL  
CLIMA ACUSTICO E  
STUDIO PREVISIONALE DI  
IMPATTO ACUSTICO

Scala:



Progettista Generale:

Dott. Ing. Matteo Giovanardi



Collaboratori alla Progettazione:

Il tecnico competente in acustica:  
Dott. Ing. Emanuele Morlini

Direzione M2 Engineering:  
Dott. Paolo Magotti

Il Responsabile del Procedimento:  
Dott. Ing. Pietro Torri



[ptorri@emiliacentrale.it](mailto:ptorri@emiliacentrale.it)

Area Progettazione:

SLPP

Codice Progetto:

105/18/00

Codice CUP:

G33H18000060001

Codice CIG:

Redatto:

Verificato:

Nome File:

Note:

Data Progetto Originale:

16-12-2019

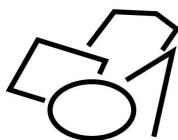
Data Aggiornamento:

UNI EN ISO 9001:2015

UNI EN ISO 14001:2015

OHSAS 18001:2007





---

**Oggetto:**

Valutazione preventiva dell'Impatto Acustico Ambientale  
ai sensi di quanto prescritto della D.G.R. dell'Emilia  
Romagna n. 45/2002 per lo svolgimento di attività di  
cantiere a carattere temporaneo in deroga ai limiti fissati  
dall'art. 2 della Legge n. 447 del 1995  
(cantiere edile temporaneo)

Valutazione previsionale di Impatto Acustico Ambientale  
ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995 (art. 8, comma 4)  
(fase di esercizio)

---

**Richiedente:**

Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale  
Corso Garibaldi, 42  
42121 Reggio Emilia (RE)

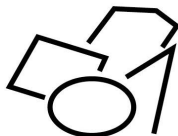
---

**Ubicazione:**

Invaso Cavo Bondeno  
42021 Novellara (RE)

---

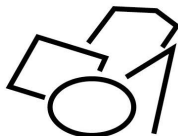




## SOMMARIO

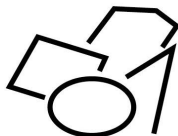
1. Premessa .....	5
2. Quadro normativo e definizione dei parametri di misura .....	6
3. Individuazione dell'area.....	16
4. Descrizione dell'intervento .....	19
5. Valutazione previsionale di impatto acustico (fase di cantiere) .....	22
5.1 Descrizione degli interventi (fase di cantiere) .....	22
5.2 Analisi del contributo di rumorosità ai recettori (fase di cantiere) .....	29
5.3 Descrizione delle misure di mitigazione acustica (fase di cantiere) .....	35
6. Valutazione previsionale dell'impatto acustico (fase di esercizio).....	38
6.1 Rilievi fonometrici <i>ante operam</i> .....	38
6.2 Descrizione delle sorgenti di rumorosità (fase di esercizio) .....	42
6.3 Analisi del contributo di rumorosità ai recettori (fase di esercizio).....	45
7. Conclusioni .....	51
7.1 Verifica previsionale del rispetto dei limiti (cantiere edile temporaneo).....	51
7.2 Verifica previsionale del rispetto dei limiti (fase di esercizio) .....	52
8. Allegati.....	54





## INDICE DELLE TABELLE

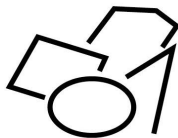
Tabella 1: D.P.C.M. 01/03/1991 (valori limite di accettabilità, regime transitorio).....	11
Tabella 2: Legge Quadro n. 447/1995 (valori limite assoluti e differenziali di immissione) .....	12
Tabella 3: Legge Quadro n. 447/1995 (valori limite di emissione) .....	14
Tabella 4: Legge Quadro n. 447/1995 (valori di qualità) .....	15
Tabella 5: analisi previsionale cantiere (descrizione, cronoprogramma).....	25
Tabella 6: analisi previsionale cantiere (descrizione, cronoprogramma).....	26
Tabella 7: analisi previsionale cantiere (descrizione, cronoprogramma).....	27
Tabella 8: analisi previsionale cantiere (rumorosità mansioni e/o attrezzature).....	28
Tabella 9: analisi previsionale cantiere (attenuazioni per divergenza geometrica, recettore R1).....	30
Tabella 10: analisi previsionale cantiere (attenuazioni per divergenza geometrica, recettore R2).....	30
Tabella 11: analisi previsionale cantiere (attenuazioni per divergenza geometrica, recettore R3).....	31
Tabella 12: analisi previsionale cantiere (attenuazione per effetti schermanti).....	32
Tabella 13: analisi previsionale cantiere (contributo di rumorosità al recettore R1).....	33
Tabella 14: analisi previsionale cantiere (contributo di rumorosità al recettore R2).....	34
Tabella 15: analisi previsionale cantiere (contributo di rumorosità al recettore R3).....	34
Tabella 16: analisi previsionale esercizio (riepilogo rilievi fonometrici <i>ante operam</i> ).....	41
Tabella 17: analisi previsionale esercizio (sorgenti di rumorosità) .....	43
Tabella 18: analisi previsionale esercizio (attenuazione per divergenza geometrica) .....	46
Tabella 19: analisi previsionale esercizio (attenuazione per effetti schermanti) .....	47
Tabella 20: analisi previsionale esercizio (contributo di rumorosità al recettore R1) .....	48
Tabella 21: analisi previsionale esercizio (contributo di rumorosità al recettore R2) .....	48
Tabella 22: analisi previsionale esercizio (contributo di rumorosità al recettore R3) .....	48
Tabella 23: analisi previsionale esercizio (livello residuo <i>ante operam</i> ).....	49
Tabella 24: analisi previsionale esercizio (livello ambientale <i>post operam</i> ) .....	49
Tabella 25: analisi previsionale esercizio (livello differenziale) .....	50



## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: vista aerea (individuazione area invaso) .....	17
Figura 2: vista aerea (individuazione dei recettori sensibili) .....	17
Figura 3: classificazione acustica (individuazione dell'area) .....	18
Figura 4: classificazione acustica (legenda) .....	18
Figura 5: elaborati progettuali (planimetria generale) .....	20
Figura 6: elaborati progettuali (vista aerea con quote) .....	21
Figura 7: elaborati progettuali (vista aerea zone cantiere) .....	22
Figura 8: elaborati progettuali (vista aerea zone cantiere) .....	23
Figura 9: vista aerea (posizione elementi fonoimpedenti, recettore R3) .....	32
Figura 10: vista aerea (posizioni rilievi fonometrici <i>ante operam</i> ) .....	40
Figura 11: elaborati progettuali (planimetria generale, posizione pompa) .....	44
Figura 12: elaborati progettuali (planimetria generale, posizione pompa) .....	44
Figura 13: vista aerea (individuazione dei recettori sensibili) .....	46





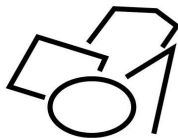
## 1. Premessa

Il Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale ha commissionato il presente studio, che costituisce l'analisi per valutare, in previsione, i livelli di pressione sonora indotti dalla fase di esercizio dell'invaso denominato "*Cavo Bondeno*", nel Comune di Novellara (RE), e riconducibili al funzionamento di una pompa ad elica ad asse verticale, secondo quanto previsto dal D.P.C.M. 01/03/1991, dalla Legge Quadro n. 447/1995 e dalla L.R. dell'Emilia Romagna n. 15/2001.

La compatibilità sotto il profilo acustico dell'intervento verrà valutata nel rispetto dei limiti di zona ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997, contenente i limiti attualmente vigenti per gli ambienti di vita.

Inoltre, all'interno della presente relazione saranno valutati, in previsione, i livelli di pressione sonora indotti dall'attività del cantiere temporaneo relativo al suddetto intervento, secondo quanto previsto dal D.P.C.M. 01/03/1991, dalla Legge Quadro n. 447/1995, dalla Legge Regionale dell'Emilia Romagna n. 15/2001 e dalla Delibera della Regione Emilia Romagna n. 45/2002.





## 2. Quadro normativo e definizione dei parametri di misura

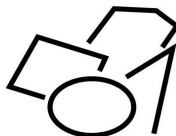
La normativa in materia di inquinamento acustico è regolata attualmente dalla Legge Quadro n. 447/1995; per i Comuni privi di zonizzazione acustica restano validi i limiti di accettabilità per le sorgenti fisse del D.P.C.M. 01/03/1991.

Di seguito si elencano le principali leggi e decreti presi in considerazione nel presente studio:

- D.P.C.M. 01/03/1991 *“Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”*.
- Legge n. 447/1995 *“Legge Quadro sull’inquinamento acustico”*.
- D.P.C.M. 14/11/1997 *“Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”*.
- D.P.C.M. 16/03/1998 *“Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”*.
- Legge Regionale dell’Emilia Romagna n. 15/2001 *“Disposizioni in materia di inquinamento acustico”*.
- Delibera della Regione Emilia Romagna n. 45/2002 *“Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività, ai sensi dell’art. 11, comma 1 della Legge Regionale n. 15/2001”*.
- Delibera della G. R. dell’Emilia Romagna n. 673/2004 *“Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. n. 15/2001 ...”*







I parametri di misura prescritti dalla suddetta normativa di riferimento nell'ambito della presente relazione sono di seguito elencati.

1. Livello di rumore residuo ( $L_R$ )

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora (pesato A), che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante: deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

2. Livello di rumore ambientale ( $L_A$ )

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora (pesato A), prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo: il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.

3. Livello di rumore differenziale ( $L_D$ )

Il livello differenziale  $L_D$  rappresenta la differenza tra il livello di rumore ambientale ( $L_A$ ) ed il livello di rumore residuo ( $L_R$ ), secondo la relazione  $L_D = (L_A - L_R)$ .

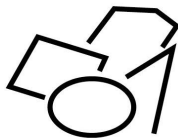
4. Fattore correttivo ( $K_i$ )

E' la correzione in dB(A) introdotta per tenere conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza, con i valori di seguito indicati:

- per la presenza di componenti impulsive  $K_I = 3 \text{ dB(A)}$ ;
- per la presenza di componenti tonali  $K_T = 3 \text{ dB(A)}$ ;
- per la presenza di componenti in bassa frequenza  $K_B = 3 \text{ dB(A)}$ .

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture di trasporti.





#### 5. Presenza di rumore a tempo parziale

Esclusivamente durante il tempo di riferimento diurno (06:00 – 22:00), si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di presenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora.

Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h, il valore del rumore ambientale misurato in  $Leq(A)$  deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti, il  $Leq(A)$  deve essere diminuito di 5 dB(A).

#### 6. Livello di rumore corretto ( $L_C$ )

Tale livello è definito dalla relazione:

$$L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$$

#### 7. Riconoscimento di Componenti Tonali

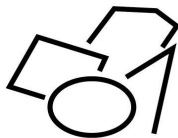
Al fine di individuare la presenza di Componenti Tonali (CT) nel rumore, si effettua un'analisi spettrale per bande normalizzate a 1/3 di ottava: si considerano esclusivamente le CT aventi carattere stazionario nel tempo e in frequenza.

Se si utilizzano filtri sequenziali si determina il minimo di ciascuna banda con costante di tempo *Fast*; se si utilizzano filtri paralleli il livello dello spettro stazionario è evidenziato dal livello minimo in ciascuna banda.

Per evidenziare CT che si trovano alla frequenza di due filtri ad 1/3 di ottava, possono essere usati filtri con maggiore potere selettivo o frequenze di incrocio alternative.

L'analisi deve essere svolta nell'intervallo di frequenza tra 20 Hz e 20 kHz: si è in presenza di una CT se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5 dB.

Si applica il fattore di correzione  $K_T$  soltanto se la CT tocca una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro; normativa tecnica di riferimento è la UNI EN ISO 266 :1998.



#### 8. Presenza di componenti spettrali in bassa frequenza

Se l'analisi in frequenza svolta con le modalità di cui al punto precedente, rileva la presenza di CT tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo KT nell'intervallo di frequenze compreso fra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione  $K_B$ , esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

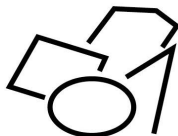
#### 9. Eventi impulsivi

Ai fini del riconoscimento dell'impulsività di un evento, devono essere eseguiti i rilevamenti dei livelli  $L_{A\max}$  (valore massimo di pressione sonora pesato A con costante di tempo *impulse*)  $L_{AS\max}$  (valore massimo di pressione sonora pesato A con costante di tempo *slow*) per un tempo di misura adeguato.

Il rumore è considerato avere componenti impulsive quando sono verificate le condizioni seguenti:

- l'evento è ripetitivo;
- la differenza tra  $L_{A\max}$  e  $L_{AS\max}$  è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore  $L_{AF\max}$  (valore massimo di pressione sonora pesato A con costante di tempo *fast*) è inferiore ad 1 secondo.

L'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di 1 ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di 1 ora nel periodo notturno: la ripetitività deve essere dimostrata mediante registrazione grafica del livello  $L_{AF}$  effettuata durante il tempo di misura  $T_M$ .



## 2.1 Limiti di accettabilità

La normativa fissa sia i limiti assoluti di accettabilità che quelli differenziali, cioè relativi alla differenza tra i valori  $L_A$  ed  $L_R$ , come definiti in precedenza.

Per i livelli di rumorosità ambientale inferiori a 35 dB(A) diurni e 25 dB(A) notturni misurati a finestre chiuse, ovvero livelli di rumorosità ambientale inferiore a 50 dB(A) diurni e 40 dB(A) notturni misurati a finestre aperte, nessuna sorgente è considerata disturbante (anche se è superato il livello differenziale).

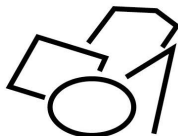
Il valore limite del livello differenziale  $L_D$  è di 5 dB(A) per il periodo diurno e di 3 dB(A) per quello notturno, all'interno degli ambienti abitativi.

## 2.2 Regime transitorio

Per i comuni in attesa di procedere agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a), dalla Legge Quadro n. 447/1995 con le modalità previste dal D.P.C.M. 14/11/1997, si applicano i limiti di cui all'art. 6, comma 1, del D.P.C.M. 01/13/1991, in cui si considerano in via transitoria le zone già definite in base al D.M. del 02/04/1968: tale decreto definisce per zone territoriali omogenee i limiti di densità edilizia, di altezza degli edifici, di distanza fra gli edifici stessi, nonché i rapporti massimi fra gli spazi destinati agli insediamenti abitativi e produttivi e gli spazi pubblici; esso è stato concepito esclusivamente a fini urbanistici e non prende in considerazione le problematiche acustiche.

Il Decreto Ministeriale prevede diversi tipi di zona, così definiti:

- zona A, comprendente gli agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale;
- zona B, comprendente le aree totalmente o parzialmente edificate diverse dalla zona A;
- zone C, D, e F destinate rispettivamente a nuovi insediamenti abitativi industriali, ad uso agricolo, a impianti di interesse generale.



Il D.P.C.M. considera solamente le zone A e B.

Per i Comuni che hanno proceduto alla suddivisione in zone secondo il D.M. 02/04/1968 (di fatto quelli dotati di un piano regolatore o di un programma di fabbricazione), sono introdotti, in via transitoria, i limiti assoluti e differenziali riportati nella tabella successiva.

**Tabella 1: D.P.C.M. 01/03/1991 (valori limite di accettabilità, regime transitorio)**

ZONE	Limiti assoluti		Limiti differenziali	
	diurno	notturno	diurno	notturno
B	60 dB(A)	50 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
A	65 dB(A)	55 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
Altre (tutto il territorio nazionale)	70 dB(A)	60 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
Esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)	-	-

Si può osservare che 50 dB(A) di notte e 60 dB(A) di giorno costituiscono i limiti assoluti più bassi e che i limiti differenziali di 3 dB(A) di notte e 5 dB(A) di giorno, riguardano tutte le zone eccetto quelle esclusivamente industriali (si ricorda che il suddetto criterio differenziale si applica all'interno degli ambienti abitativi).

### 2.3 Regime definitivo

#### *Classificazione del territorio Comunale*

Senza fissare limiti di tempo, la Legge Quadro n. 447/1995 impone ai Comuni di suddividere ex novo il proprio territorio, in base alla classificazione riportata nel D.P.C.M. 14/11/1997.

Fanno parte delle aree particolarmente protette (*classe I*), nelle quali la quiete rappresenta un elemento fondamentale per la loro utilizzazione, gli ospedali, le scuole, i parchi pubblici, le aree destinate al riposo e allo svago, le aree di particolare interesse urbanistico e le aree residenziali rurali.

Le aree prevalentemente residenziali (*classe II*), di tipo misto (*classe III*) e di intensa attività umana (*classe IV*) vengono definite in base:

- al traffico (locale, di attraversamento, intenso);
- alla densità della popolazione (bassa, media, elevata);
- alle attività commerciali, artigiane, industriali (assenti, ovvero presenti in misura limitata, media, elevata).

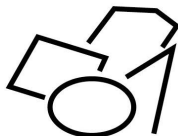
Vengono infine definite le aree prevalentemente industriali (*classe V*), con scarsità di abitazioni nonché le aree esclusivamente industriali (*classe VI*), prive di abitazioni.

## 2.4 Valori limite assoluti e differenziali di immissione

La Legge Quadro n. 447/1995, per ogni classe, fissa i valori limite di immissione distinti in limiti assoluti e differenziali, come indicato nella tabella successiva.

**Tabella 2: Legge Quadro n. 447/1995 (valori limite assoluti e differenziali di immissione)**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limiti assoluti		Limiti differenziali	
	diurno	notturno	diurno	notturno
<i>I – Aree particolarmente protette</i>	50 dB(A)	40 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
<i>II – Aree prevalentemente residenziali</i>	55 dB(A)	45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
<i>III – Aree di tipo misto</i>	60 dB(A)	50 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
<i>IV – Aree di intensa attività umana</i>	65 dB(A)	55 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
<i>V – Aree prevalentemente industriali</i>	70 dB(A)	60 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
<i>VI – Aree esclusivamente industriali</i>	70 dB(A)	70 dB(A)	-	-



Effettuata la suddivisione, si dovrà far riferimento ai limiti assoluti e differenziali riportati in precedenza: si osserva che 40 dB(A) durante il periodo notturno e 50 dB(A) durante quello diurno costituiscono i limiti assoluti più bassi.

I valori limite assoluti di immissione riportati nella tabella precedente si riferiscono al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, con esclusione delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali, per le quali dovranno essere individuate delle rispettive fasce di pertinenza: all'esterno di tali fasce, le infrastrutture stesse concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

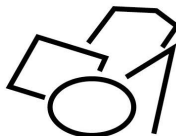
Le sorgenti sonore, diverse da quelle escluse, dovranno rispettare, nel loro insieme, i limiti di cui alla precedente tabella, secondo la classificazione che a quella fascia verrà assegnata dal Comune di appartenenza.

I valori limite differenziali sono quelli riportati nella tabella precedente.

Il criterio del limite differenziale non si applica nei casi di seguito descritti.

1. nelle aree classificate nella *classe VI* della tabella precedente;
2. per la rumorosità prodotta:
  - dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
  - da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
  - da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso;
3. se il livello del rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
4. se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Per i punti 3 e 4 ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile.



## 2.5 Valori limite di emissione

Per le sorgenti fisse e per le sorgenti mobili valgono i valori limite di emissione di cui alla tabella successiva.

**Tabella 3: Legge Quadro n. 447/1995 (valori limite di emissione)**

Classi di destinazione d'uso del territorio	diurno (06:00 / 22:00)	notturno (22:00 / 06:00)
<i>I – Aree particolarmente protette</i>	45 dB(A)	35 dB(A)
<i>II – Aree prevalentemente residenziali</i>	50 dB(A)	40 dB(A)
<i>III – Aree di tipo misto</i>	55 dB(A)	45 dB(A)
<i>IV – Aree di intensa attività umana</i>	60 dB(A)	50 dB(A)
<i>V – Aree prevalentemente industriali</i>	65 dB(A)	55 dB(A)
<i>VI – Aree esclusivamente industriali</i>	65 dB(A)	65 dB(A)

I rilevamenti e le verifiche del rispetto di detti limiti per le sorgenti sonore fisse e mobili devono essere effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

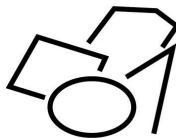
## 2.6 Valori di attenzione

I valori di attenzione, espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora in dB(A), segnalano un potenziale rischio per la salute umana o l'ambiente: il superamento di tali valori implica l'adozione di piani di risanamento.

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

- se riferiti ad un'ora, i valori limite assoluti di immissione della tabella 2, aumentati di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per il periodo notturno;
- se relativi ai tempi di riferimento, i valori di cui alla tabella 2.





Per le aree esclusivamente industriali i piani di risanamento devono essere adottati solo in caso di superamento dei valori relativi all'ultimo punto.

Il tempo a lungo termine ( $T_L$ ) rappresenta il tempo all'interno del quale si vuole avere la caratterizzazione del territorio dal punto di vista della rumorosità ambientale.

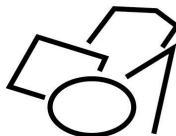
La lunghezza di questo intervallo di tempo e' correlata alle variazioni dei fattori che influenzano tale rumorosità nel lungo termine: il valore  $T_L$ , multiplo intero del periodo di riferimento, è un periodo di tempo prestabilito riguardante i periodi che consentono la valutazione di realtà specifiche locali.

## 2.7 Valori di qualità

I valori di qualità, ovvero i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodologie di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge, sono quelli riportati nella successiva tabella 5.

**Tabella 4: Legge Quadro n. 447/1995 (valori di qualità)**

Classi di destinazione d'uso del territorio	diurno (06:00 / 22:00)	notturno (22:00 / 06:00)
<i>I – Aree particolarmente protette</i>	47 dB(A)	37 dB(A)
<i>II – Aree prevalentemente residenziali</i>	52 dB(A)	42 dB(A)
<i>III – Aree di tipo misto</i>	57 dB(A)	47 dB(A)
<i>IV – Aree di intensa attività umana</i>	62 dB(A)	52 dB(A)
<i>V – Aree prevalentemente industriali</i>	67 dB(A)	57 dB(A)
<i>VI – Aree esclusivamente industriali</i>	70 dB(A)	70 dB(A)



### 3. Individuazione dell'area

L'insediamento oggetto di studio è situato nel Comune di Novellara (RE), nell'area relativa al Cavo Bondeno, come di seguito indicato.

Avendo il Comune di Novellara (RE) proceduto agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a), della Legge Quadro n. 447/1995, con la stesura e l'approvazione di una classificazione acustica del territorio, si applicano i limiti di cui all'art. 3 del D.P.C.M. 14/11/1997.

L'attività oggetto di studio è ubicato in un'area rientrante in parte in *classe III – Aree di tipo misto*, i cui limiti di accettabilità sono di 60 dB(A) per il periodo diurno e di 50 dB(A) per quello notturno, in parte in *classe IV – Aree di intensa attività umana*, i cui limiti di accettabilità sono di 65 dB(A) per il periodo diurno e di 55 dB(A).

I recettori sensibili maggiormente interessati alla rumorosità indotta dal futuro insediamento in esame si individuano come di seguito elencato.

- Spazi ad uso ristorante ubicati a nord dell'insediamento in esame, in via M. D'Azeglio ed in seguito identificati come recettore R1, rientranti in *classe IV – Aree di intensa attività umana*.
- Azienda Agricola vicino all'argine del Cavo Bondeno ad ovest dello stesso, in seguito identificata come recettore R2 e rientrante in *classe III – Aree di tipo misto*.
- Abitazione residenziale ubicata ad est dell'insediamento in esame, in seguito identificata come recettore R3 e rientranti in *classe III – Aree di tipo misto*.

Di seguito si riportano estratti di cartografia del territorio relativi al Comune di Novellara, con individuazione dell'insediamento oggetto di analisi e dei recettori sensibili considerati, sia per le attività di cantiere che per la fase di esercizio.



**Figura 1: vista aerea (individuazione area invaso)**



**Figura 2: vista aerea (individuazione dei recettori sensibili)**



Figura 3: classificazione acustica (individuazione dell'area)













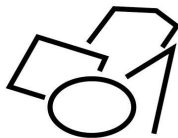
STATO DI FATTO	STATO DI PROGETTO
 AREA DI CLASSE I	 AREA DI CLASSE I
 AREA DI CLASSE II	 AREA DI CLASSE II
 AREA DI CLASSE III	 AREA DI CLASSE III
 AREA DI CLASSE IV	 AREA DI CLASSE IV
 AREA DI CLASSE V	 AREA DI CLASSE V
 AREA DI CLASSE VI	 AREA DI CLASSE VI

Figura 4: classificazione acustica (legenda)



#### **4. Descrizione dell'intervento**

Il progetto interessa il Cavo Bondeno che costituisce uno dei principali collettori di scolo delle cosiddette “Acque Alte” del comprensorio di bonifica dell’Emilia Centrale ed il cui bacino ha una estensione di circa 8.000 ha, nonché uno dei principali adduttori irrigui, a servizio di un bacino agricolo dell’estensione di oltre 10.000 ha.

Il progetto consiste nella realizzazione di un invaso ad uso plurimo, in adiacenza al suddetto Cavo, nel territorio agricolo di Novellara, che avrà funzione di cassa di espansione delle piene e accumulo ad uso irriguo, inoltre sarà configurata in modo da ottenere una valorizzazione ambientale dell’area.

Per la realizzazione dei rilevati perimetrali di contenimento ed interni, si utilizza totalmente la terra scavata presente nell’area di per un volume di circa 103.000 mc; la litologia del materiale è generalmente di tipo argillosa-limosa secondo quanto indicato dalle indagini geognostiche.

La morfologia arginale è a sezione trapezia avente larghezza in sommità pari a 5 m, scarpate con pendenza 1 su 2,5 e altezza variabile derivante dal fatto che a fronte di una quota assoluta costante dell’argine perimetrale, pari a 21,50 m s.l.m.: la morfologia interna della vasca sarà modellata con quote differenti proprio per la sua funzionalità plurima: di laminazione delle piene, di invaso ad uso irriguo e di area a valenza naturalistica.

La principale sorgente di rumorosità associata alla fase di esercizio dell’insediamento in esame si identifica, in previsione, nel funzionamento di una pompa ad elica ad asse verticale a doppio stadio, tipo MISA E3P 62 2FF, idonea per funzionare con il corpo sommerso nell’acqua da sollevare.



Si illustrano di seguito elaborati progettuali dell'area di intervento.

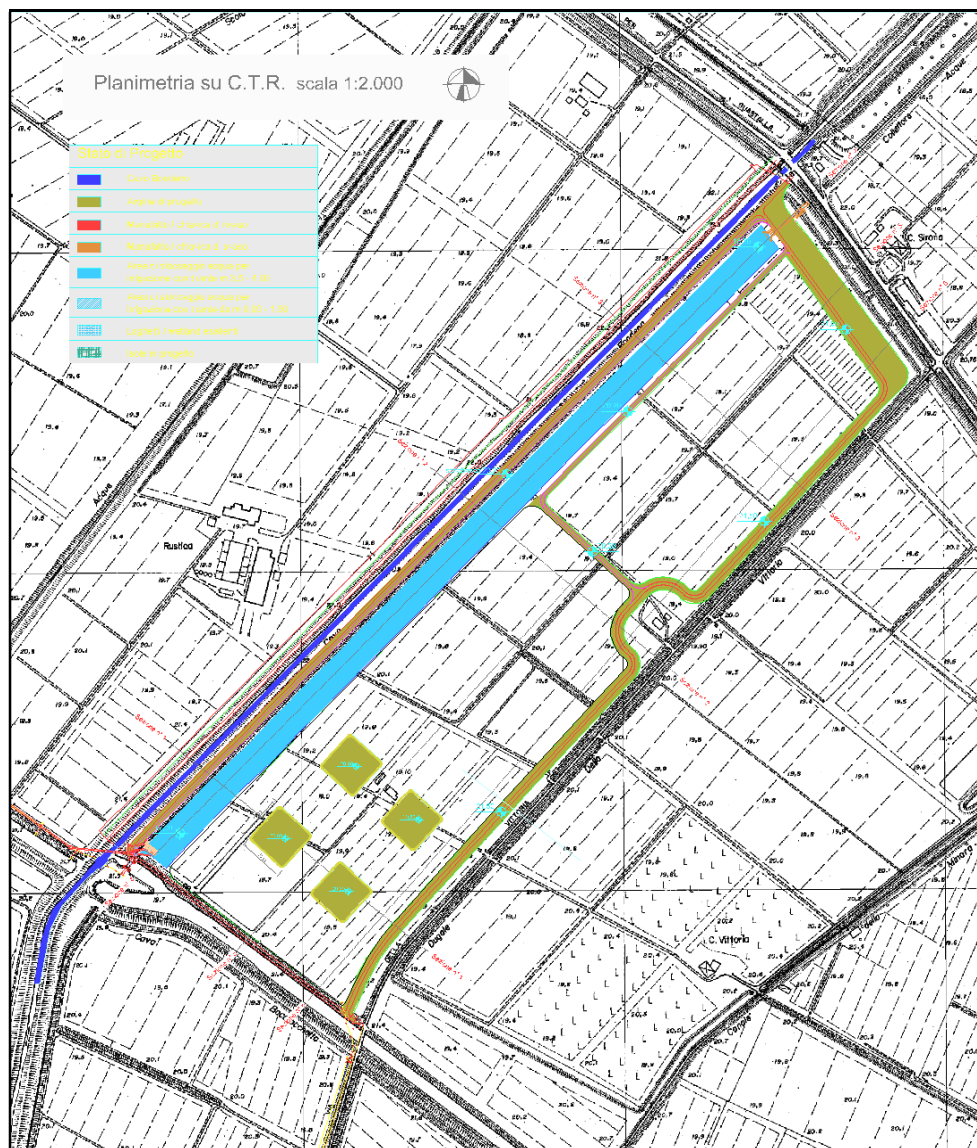
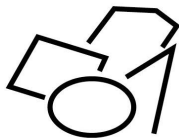


Figura 5: elaborati progettuali (planimetria generale)



**Figura 6: elaborati progettuali (vista aerea con quote)**



## 5. Valutazione previsionale di impatto acustico (fase di cantiere)

### 5.1 Descrizione degli interventi (fase di cantiere)

Il progetto interessa il Cavo Bondeno che costituisce uno dei principali collettori di scolo delle cosiddette “Acque Alte” del comprensorio di bonifica dell’Emilia Centrale ed il cui bacino ha una estensione di circa 8.000 ha, nonché uno dei principali adduttori irrigui, a servizio di un bacino agricolo dell’estensione di oltre 10.000 ha, come in precedenza descritto.

Il cantiere sarà dotato di un campo base dove saranno allestiti i baraccamenti destinati ad uso ufficio, spogliatoi, servizi igienici, deposito delle attrezzature e di eventuali altri servizi logistici; l’area sarà allestita a nord-est del perimetro esterno dell’invaso su un’area privata della ditta S.S. ARAT, raggiungibile dalla S.C. Strada Della Vittoria.



Figura 7: elaborati progettuali (vista aerea zone cantiere)

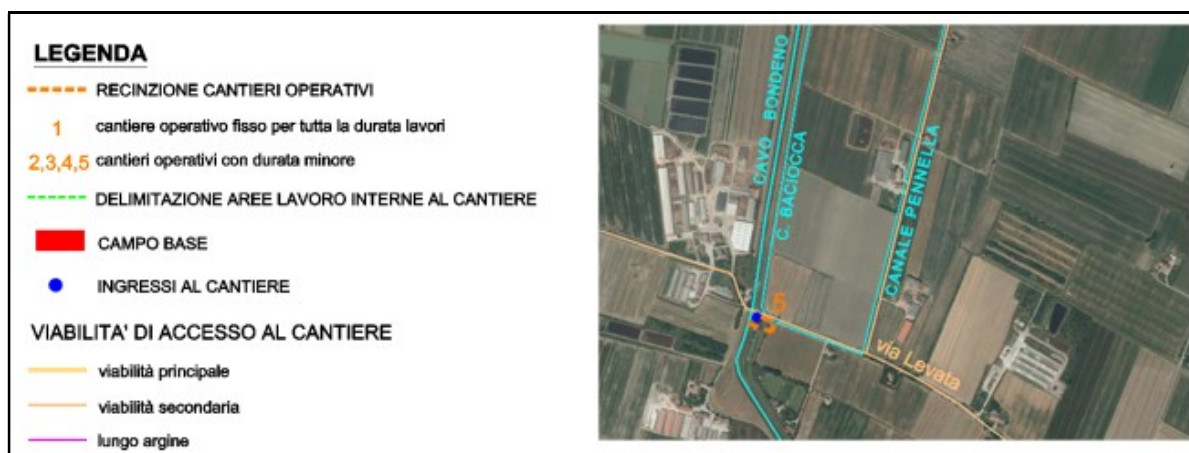


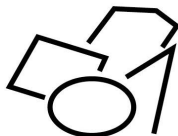
Figura 8: elaborati progettuali (vista aerea zone cantiere)

In particolare, il campo base non sarà dotato di allacci idrici ed elettrici. Infatti, sia per la zona baraccamenti che per l'esecuzione delle attività l'impresa dovrà dotarsi di un generatore portatile per la produzione di energia elettrica al bisogno e di serbatoi di accumulo acqua.

Il campo base sarà dotato invece di scarichi idrici, di acque reflue di tipo civile provenienti da wc e lavandini e di acque di tipo industriali provenienti dal piazzale adibito al lavaggio ruote, manutenzione ed eventuale rifornimento mezzi, stoccaggio materiali inquinanti.

Le due tipologie di refluo saranno convogliate in idonei impianti di trattamento prima del recapito in corpo idrico superficiale.

Tutte le costruzioni di cantiere, avendo carattere temporaneo, saranno prevalentemente di tipo prefabbricato, in modo da essere facilmente rimosse a fine lavori: per esempio, i baraccamenti saranno realizzati con strutture portanti modulari, box singoli accostabili, e pannellature componibili.



I sistemi di depurazione delle acque reflue saranno composti da vasche prefabbricate in PE veloci e facili da posare grazie alla leggerezza e alla struttura monoblocco.

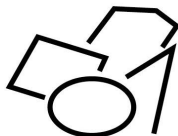
Saranno poi predisposti dei cantieri operativi, che saranno 5, quello indicato in figura con il numero 1 identifica tutta l'area di lavoro per la realizzazione della cassa e sarà recintato per tutta la durata di realizzazione delle opere, pari a circa 28 mesi, quelli indicati in figura con le numerazioni da 2 a 5 sono cantieri di durata inferiore di cui il numero 4 identifica un cantiere mobile che si muoverà per moduli di 300 mt di lunghezza dall'Allacciante Cartoccio fino alla strada Pennella (circa 1200 mt complessivi).

Nelle tabelle successive sono riassunte le principali fasi di cantiere, con indicate appunto le suddette aree di lavoro coinvolte, i mezzi d'opera e le attrezzature previste per ciascuna fase, i movimenti terra e il numero di giorni previsti.



**Tabella 5: analisi previsionale cantiere (descrizione, cronoprogramma)**

MEZZI D'OPERA				
Fase	Lavorazione	Tipologia mezzi a motore	Numero mezzi attivi	DURATA (giorni)
1	Allestimento del cantiere	AUTOCARRO	1	23
		AUTOGRÙ'	2	
		ESCAVATORE	1	
2	Lavori preparatori <i>propedeutici alle altre fasi</i>	TRATTORE CON TRINCIA	2	42
		ESCAVATORE	2	
		AUTOGRÙ'	2	
		AUTOCARRO	2	
3	Realizzazione nuova condotta Baciocca	VIBROINFISORE	1	133
		ESCAVATORE	2	
		ESCAVATORE CON DEMOLITORE	1	
		AUTOCARRO	2	
		AUTOGRÙ'	1	
		MACCHINA PER ESECUZIONE TRAFORO CON TECNICA DEL MICROTUNNELING	1	
		AUTOBETONIERA	2	
4	Realizzazione scavi per l'invaso	ESCAVATORE	3	322
5	Realizzazione argini per l'invaso e isole	ESCAVATORE	3	385
		ESCAVATORE CON BATTIPALO	1	
		AUTOCARRO	6	
		RULLO VIBRANTE	1	










**Tabella 6: analisi previsionale cantiere (descrizione, cronoprogramma)**

MEZZI D'OPERA				
Fase	Lavorazione	Tipologia mezzi a motore	Numero mezzi attivi	DURATA (giorni)
6	Realizzazione manufatti in c.a.: invaso e svaso cassa di espansione e impianto di sollevamento irriguo e condotte di scarico	VIBROINFISORE	1	168
		ESCAVATORE	2	
		AUTOCARRO	2	
		AUTOGRÙ'	2	
		AUTOBETONIERA	3	
		AUTOPOMPA PER CALCESTRUZZO	1	
7	Prolungamento tubazione Pennella e scarico in vasca	MACCHINA OPERATRICE CON VIBROINFISORE	1	119
		ESCAVATORE	2	
		ESCAVATORE CON DEMOLITORE	1	
		AUTOCARRO	1	
		AUTOGRÙ'	1	
		MACCHINA PER ESECUZIONE TRAFORO CON TECNICA DEL MICROTUNNELING	1	
		AUTOBETONIERA	1	
8	Interventi sulla casella nord del canale Allacciante Cartoccio	ESCAVATORE	1	161
		AUTOBETONIERA	1	
		AUTOCARRO	1	
		AUTOGRÙ'	1	
9	Recinzione delle opere	ESCAVATORE	1	35
		AUTOCARRO	1	
		AUTOGRÙ'	1	

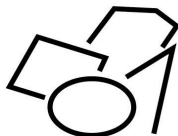
**Tabella 7: analisi previsionale cantiere (descrizione, cronoprogramma)**

MEZZI D'OPERA				
Fase	Lavorazione	Tipologia mezzi a motore	Numero mezzi attivi	DURATA (giorni)
10	Interventi di valorizzazione ambientale e mitigazione paesaggistica	ESCAVATORE	1	56
		AUTOCARRO	1	
		AUTOGRÙ'	1	
11	Dismissione del cantiere	ESCAVATORE	1	21
		AUTOCARRO	1	
		AUTOGRÙ'	2	

**Tabella 8: analisi previsionale cantiere (rumorosità mansioni e/o attrezzature)**

Codifica	Mansione e/o attrezzatura	Leq	Tempo misura	Immagine
S1	Attività di cantiere (opere di demolizione)	96,7 dB(A)	≥ 5 minuti	
S2	Attività di cantiere (opere di fondazione)	90,0 dB(A)	≥ 5 minuti	
S3	Attività di cantiere (operazioni di muratura con con trapano elettrico, smerigliatrice, eccetera)	71,8 dB(A)	≥ 5 minuti	
S4	Attività di cantiere (rumore ambientale)	69,1 dB(A)	≥ 5 minuti	
S5	Autobetoniera	76,7 dB(A)	≥ 5 minuti	
S6	Autogru	78,3 dB(A)	≥ 5 minuti	
S7	Escavatore	84,0 dB(A)	≥ 5 minuti	





## 5.2 Analisi del contributo di rumorosità ai recettori (fase di cantiere)

Come condizione cautelativa ai fini delle analisi successive sarà analizzata una situazione di contemporaneità di tutte le lavorazioni e/o funzionamento delle attrezzature sopra elencate, nei confronti di tutti i recettori sensibili individuati.

La valutazione del livello di pressione sonora in prossimità dei recettori è fatta in termini di livello globale pesato “A”.

L’analisi del contributo di rumorosità presso i recettori risente dell’attenuazione del suono lungo la sua propagazione a partire dalla sorgente stessa.

L’attenuazione si ottiene dalla somma dei contributi di attenuazione per semplice divergenza geometrica, per effetto suolo e per schermatura da parte dell’edificio e viene determinata dalla formula semplificata, sotto riportata i cui elementi sono di seguito esaminati singolarmente:

$$A_{\text{totale}} = A_{\text{div}} + A_{\text{ground}} + A_{\text{screen}} \quad (\text{UNI ISO 9613: 2006})$$

$A_{\text{div}}$  = attenuazione dovuta alla divergenza geometrica

$A_{\text{ground}}$  = attenuazione dovuta all’effetto suolo

$A_{\text{screen}}$  = attenuazione causata da effetti schermanti

### Attenuazione dovuta a divergenza geometrica

È dovuta all’influenza della distribuzione spaziale della potenza della sorgente ed è definita come:

$$- \quad A_{\text{div}} = 20 \log d/d_0 \text{ [dB]} \quad (\text{sorgenti puntiformi})$$

$$- \quad A_{\text{div}} = 10 \log d/d_0 \text{ [dB]} \quad (\text{sorgenti lineari})$$

dove  $d$  è la distanza fra sorgente e il ricettore in metri, mentre  $d_0$  è la distanza di riferimento.

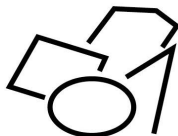
Sulla base delle formule sopra esposte, è lecito considerare, nei confronti dei recettori sensibili individuati, le attenuazioni per semplice divergenza geometrica calcolate nelle tabelle successive (come condizione peggiorativa si computa la distanza minima tra le lavorazioni ed i recettori sensibili individuati).

**Tabella 9: analisi previsionale cantiere (attenuazioni per divergenza geometrica, recettore R1)**

Sorgente	Descrizione	d [m]	@ [m]	Adiv [dB]
S1	Attività di cantiere (opere di demolizione)	≥ 90 (minima)	1,0	39,1
S2	Attività di cantiere (opere di fondazione)	≥ 90 (minima)	1,0	39,1
S3	Attività di cantiere (opere di muratura)	≥ 90 (minima)	1,0	39,1
S4	Attività di cantiere (rumore ambientale)	≥ 90 (minima)	1,0	39,1
S5	Autobetoniera	≥ 90 (minima)	1,0	39,1
S6	Autogru	≥ 90 (minima)	1,0	39,1
S7	Escavatore	≥ 90 (minima)	1,0	39,1

**Tabella 10: analisi previsionale cantiere (attenuazioni per divergenza geometrica, recettore R2)**

Sorgente	Descrizione	d [m]	@ [m]	Adiv [dB]
S1	Attività di cantiere (opere di demolizione)	≥ 150 (minima)	1,0	43,5
S2	Attività di cantiere (opere di fondazione)	≥ 150 (minima)	1,0	43,5
S3	Attività di cantiere (opere di muratura)	≥ 150 (minima)	1,0	43,5
S4	Attività di cantiere (rumore ambientale)	≥ 150 (minima)	1,0	43,5
S5	Autobetoniera	≥ 150 (minima)	1,0	43,5
S6	Autogru	≥ 150 (minima)	1,0	43,5
S7	Escavatore	≥ 150 (minima)	1,0	43,5

**Tabella 11: analisi previsionale cantiere (attenuazioni per divergenza geometrica, recettore R3)**

Sorgente	Descrizione	d [m]	@ [m]	Adiv [dB]
S1	Attività di cantiere (opere di demolizione)	≥ 25 (minima)	1,0	28,0
S2	Attività di cantiere (opere di fondazione)	≥ 25 (minima)	1,0	28,0
S3	Attività di cantiere (opere di muratura)	≥ 25 (minima)	1,0	28,0
S4	Attività di cantiere (rumore ambientale)	≥ 25 (minima)	1,0	28,0
S5	Autobetoniera	≥ 25 (minima)	1,0	28,0
S6	Autogru	≥ 25 (minima)	1,0	28,0
S7	Escavatore	≥ 25 (minima)	1,0	28,0

#### Attenuazione dovuta all'effetto suolo

Viene definito come effetto suolo un fenomeno complesso dal punto di vista fisico, che dipende dalle altezze della sorgente e del recettore, dalla loro distanza reciproca e dalla resistenza al flusso dello strato superficiale del suolo: come condizione peggiorativa non si considera, nel computo dell'attenuazione complessiva, tale contributo.

$A_{\text{ground}} = \text{attenuazione dovuta all'effetto suolo} = 0 \text{ [dB]}$

#### Attenuazione per effetti schermanti

È dovuta alla presenza di barriere e/o ostacoli lungo il cammino di propagazione tra la specifica sorgente ed i recettori sensibili interessati alla rumorosità indotta.

Nelle analisi successive si considera una futura condizione lavorativa con la presenza di cumuli (depositi) di materiale terroso e/o inerte, di altezza adeguata, da posizionarsi in prossimità del confine tra l'area di intervento ed il recettore sensibile R3 maggiormente esposto.

Tali cumuli costituiranno un ostacolo alla propagazione diretta della rumorosità: si stima, pertanto, un contributo cautelativo di attenuazione, dovuto agli effetti schermanti dei depositi di materiale sopra descritti, non inferiore a 3 dB nei confronti del medesimo recettore R3.

Per gli altri recettori si considera un contributo cautelativo di attenuazione per effetti schermanti nullo

Si illustra di seguito il posizionamento indicativo degli elementi schermanti (cumuli) nei confronti del recettore sensibile R3 maggiormente esposto in relazione alla minor distanza dalle attività.

**Tabella 12: analisi previsionale cantiere (attenuazione per effetti schermanti)**

Codifica	Descrizione	Ascreen R1, R2	Ascreen R3
S1	Attività di cantiere (opere di demolizione)	0 dB	≥ 3 dB
S2	Attività di cantiere (opere di fondazione)	0 dB	≥ 3 dB
S3	Attività di cantiere (opere di muratura)	0 dB	≥ 3 dB
S4	Attività di cantiere (rumore ambientale)	0 dB	≥ 3 dB
S5	Autobetoniera	0 dB	≥ 3 dB
S6	Autogru	0 dB	≥ 3 dB
S7	Escavatore	0 dB	≥ 3 dB



**Figura 9: vista aerea (posizione elementi fonoimpedenti, recettore R3)**

### Analisi del contributo di rumorosità ai recettori

Il livello di rumore rilevabile presso i recettori sensibili è dato dal livello di pressione sonora della sorgente specifica a meno delle attenuazioni, come indicato nella formula  $L_{REC} = (L_P - A)$  dove:

- $L_{REC}$  è livello al ricevente, misurato in dB(A);
- $L_P$  è il livello di pressione sonora nella direzione di propagazione, in dB(A);
- $A$  rappresenta la somma in dB delle attenuazioni calcolate.

**Tabella 13: analisi previsionale cantiere (contributo di rumorosità al recettore R1)**

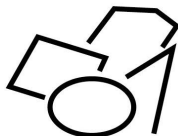
Codifica	Sorgente	Lp a 1 mt	Aground	Adiv	Ascreen	Leq (R1)
S1	Opere di demolizione	96,7	0,0	39,1	0	57,6
S2	Opere di fondazione	90,0	0,0	39,1	0	50,9
S3	Opere di muratura	71,8	0,0	39,1	0	32,7
S4	Attività di cantiere (ambientale)	69,1	0,0	39,1	0	30,0
S5	Autobetoniera	76,7	0,0	39,1	0	37,6
S6	Autogru	78,3	0,0	39,1	0	39,2
S7	Escavatore	84,0	0,0	39,1	0	44,9
Totale contributo MASSIMO al recettore (7 sorgenti)						58,7 dB(A)
Totale contributo NORMALE attività						30,0 dB(A)

**Tabella 14: analisi previsionale cantiere (contributo di rumorosità al recettore R2)**

Codifica	Sorgente	Lp a 1 mt	Aground	Adiv	Ascreen	Leq (R2)
S1	Opere di demolizione	96,7	0,0	32,0	0	53,2
S2	Opere di fondazione	90,0	0,0	32,0	0	46,5
S3	Opere di muratura	71,8	0,0	32,0	0	28,3
S4	Attività di cantiere (ambientale)	69,1	0,0	32,0	0	25,6
S5	Autobetoniera	76,7	0,0	32,0	0	33,2
S6	Autogru	78,3	0,0	32,0	0	34,8
S7	Escavatore	84,0	0,0	32,0	0	40,5
Totale contributo MASSIMO al recettore (7 sorgenti)						54,3 dB(A)
Totale contributo NORMALE attività						25,6 dB(A)

**Tabella 15: analisi previsionale cantiere (contributo di rumorosità al recettore R3)**

Codifica	Sorgente	Lp a 1 mt	Aground	Adiv	Ascreen	Leq (R2)
S1	Opere di demolizione	96,7	0,0	28,0	3,0	65,7
S2	Opere di fondazione	90,0	0,0	28,0	3,0	59,0
S3	Opere di muratura	71,8	0,0	28,0	3,0	40,8
S4	Attività di cantiere (ambientale)	69,1	0,0	28,0	3,0	38,1
S5	Autobetoniera	76,7	0,0	28,0	3,0	45,7
S6	Autogru	78,3	0,0	28,0	3,0	47,3
S7	Escavatore	84,0	0,0	28,0	3,0	53,0
Totale contributo MASSIMO al recettore (7 sorgenti)						66,9 dB(A)
Totale contributo NORMALE attività						38,1 dB(A)



### **5.3 Descrizione delle misure di mitigazione acustica (fase di cantiere)**

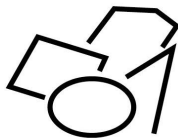
#### Gestione del rumore in cantiere (prima dell'esecuzione dei lavori)

- Compatibilmente con le fasi lavorative, sarà valutato l'utilizzo non continuativo dei macchinari, prevedendo eventualmente anche soste durante il periodo lavorativo al fine di ridurre il livello di esposizione medio.
- Saranno organizzate le lavorazioni in maniera tale da ridurre al minimo l'esposizione dei lavoratori al rumore (pianificazione, formazione, assetto del cantiere, attività di manutenzione), con la relativa sensibilizzazione di ogni singolo operatore nel cantiere sul problema del rumore prodotto dall'attività effettuata.

#### Controllo del rumore alla fonte

- Le attrezzature non utilizzate (ad esempio gli autocarri) saranno mantenute spente: i macchinari saranno rispondenti a quanto previsto dalla specifica normativa CEE relativa ai mezzi utilizzati per compiere lavori nei cantieri edili e di ingegneria civile.
- Ove ai rendesse necessario, saranno valutati eventuali sistemi di smorzamento del rumore e/o di isolamento delle parti che generano vibrazioni; si cercheranno di minimizzare le eventuali lavorazioni in cui si generasse impatto di metallo contro il metallo.
- Sarà effettuata la corretta manutenzione delle apparecchiature.



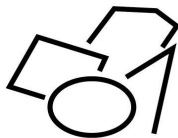


### Misure collettive di controllo

- Saranno isolate le procedure che generano rumore e saranno delimitate l'accesso alle aree con maggiore rumorosità.
- Tutti i macchinari per cui è prevista l'installazione in una posizione fissa (betoniera, impastatrice, eccetera) all'interno del cantiere dovranno essere posizionati in aree di cantiere che impediscano la propagazione “diretta” del rumore verso il ricettore più esposto cercando di frapporre ostacoli naturali o artificiali tra il percorso diretto sorgente-ricettore o posizionati alla distanza maggiore dal recettore.

Ai sensi di quanto sopra esposto, saranno utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali sopra indicati al fine di minimizzare l'impatto acustico verso l'esterno, con particolare riferimento all'evitare la contemporaneità della lavorazioni più rumorose o a limitarla ad intervalli temporali di breve durata.

Le sorgenti di rumorosità saranno ubicate, per quanto possibile in relazione alla tipologia di lavorazione, nelle posizioni più lontane ai recettori sensibili maggiormente interessati alla rumorosità indotta.



Inoltre, sulla base delle analisi effettuate all'interno della Valutazione preventiva di Impatto Acustico Ambientale e della definizione del cronoprogramma definitivo dei lavori, sarà data preventiva informazione da parte della Direzione Lavori alle strutture potenzialmente disturbate dalla rumorosità del cantiere, su tempi e modi di esercizio: tali comunicazioni dovrebbero pervenire all'inizio di ogni fase in precedenza indicata, al fine di evitare potenziali criticità o situazioni non conformi con le varie necessità in un determinato periodo temporale.

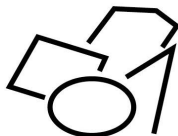
*Ai sensi di quanto indicato nel Regolamento Comunale per la Disciplina delle Attività Rumorose Temporanee del Comune di Novellara (RE), "l'attività dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, è svolta di norma tutti i giorni feriali dalle ore 7 alle ore 20.*

*Non si applica il limite di immissione differenziale, né si applicano le penalizzazioni previste dalla normativa tecnica per le componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.*

*L'esecuzione di lavorazioni disturbanti (ad esempio escavazioni, demolizioni, ecc.) e l'impiego di macchinari rumorosi (ad esempio martelli demolitori, flessibili, betoniere, autobetoniere appartenenti a terzi, seghe circolari, gru, ecc.), sono svolti, di norma, dalle ore 8:00 alle ore 12:30 e dalle ore 14:00 alle ore 19:00.*

*Durante gli orari in cui è consentito l'utilizzo di macchinari rumorosi non dovrà mai essere superato il valore limite  $L_{Aeq} = 70 \text{ dB(A)}$ , con tempo di misura ( $T_M$ )  $\geq 10$  minuti, rilevato in facciata ad edifici con ambienti abitativi."*





## 6. Valutazione previsionale dell'impatto acustico (fase di esercizio)

### 6.1 Rilievi fonometrici *ante operam*

Nei giorni di seguito riportati sono stati dei sopralluoghi effettuati per eseguire una serie di misure fonometriche, al fine di valutare i livelli di rumorosità *ante operam*, in una condizione rappresentativa della rumorosità registrabile presso i recettori sensibili individuati, come di seguito elencato ed illustrato.

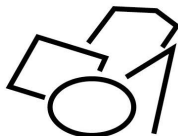
- Posizione P1: rilievi fonometrici presso R1 eseguiti in data 12-13/09/2018.
- Posizione P2: rilievi fonometrici interni all'area eseguiti in data 12/09/2018.
- Posizione P3: rilievi fonometrici interni all'area eseguiti in data 12/09/2018.
- Posizione P4: rilievi fonometrici presso R2 eseguiti in data 12/09/2018.

I livelli acustici misurati in P1 sono quelli più fortemente condizionati dal rumore del traffico stradale, mentre P2 risente in maniera meno significativa del poco traffico veicolare della via secondaria che passa lì vicino (Strada della Vittoria). P3 e P4 non hanno specifiche sorgenti rumorose che vanno ad influenzare il livello sonoro.

La valutazione è stata eseguita, secondo le modalità previste dalle Legge, in una giornata rappresentativa della normale condizione acustica riscontrabile nella zona, in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve, con intensità del vento inferiore ai 5 m/s.

Dati identificativi della strumentazione di calibrazione:

- n. 1 analizzatore di spettro in tempo reale Larson Davis mod. 824;
- n. 1 preamplificatore Larson & Davis PRM902;
- n. 1 microfono Larson & Davis 2541;
- n. 1 calibratore di livello sonoro Cel 284/2.



La catena di misura è stata calibrata all’inizio ed al termine delle acquisizioni strumentali.

Il parametro acustico assunto a riferimento e quindi elaborato è il livello continuo equivalente espresso in dB(A), il quale risulta essere il parametro di valutazione indicato da raccomandazioni internazionali e dalla Legge Quadro n. 447/1995 per la determinazione della rumorosità all’esterno e in ambito di ambiente abitativi.

Sono stati ricavati, durante le rilevazioni effettuate, i parametri di seguito descritti, mediante acquisizione automatica.

- Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato “A”, definito come

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

ove:

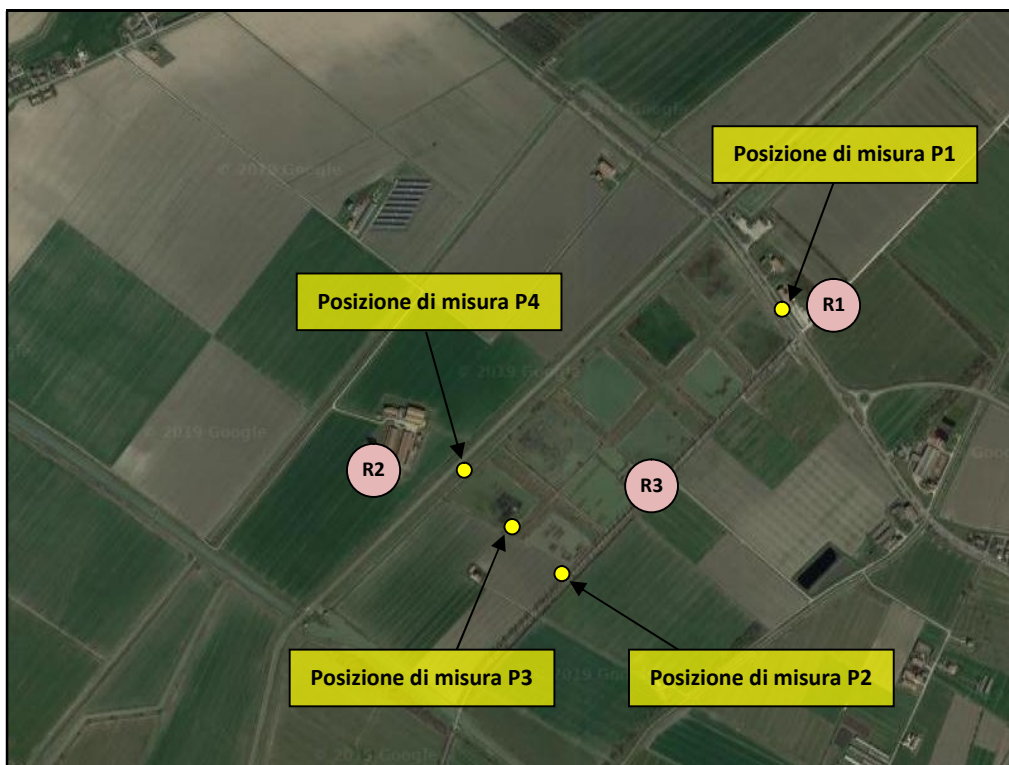
- $L_{Aeq,T}$  è il livello di pressione sonora continuo equivalente, in un intervallo di tempo  $T = (t_2 - t_1)$ ;
- $p_A$  è la pressione sonora istantanea ponderata secondo la curva A (norma I.E.C. n. 651);
- $p_0$  è il livello di pressione di riferimento pari a  $20 \cdot 10^{-6}$  Pa.
- Livelli estremi: massimo, minimo, picco in dB(A) lineari.
- Livelli percentili  $L_N$  (livelli di rumore superati per la percentuale N di tempo di misura: in questo caso sono stati rilevati  $L_{10}$ ,  $L_{50}$ ,  $L_{90}$ ).

I rilievi sono stati eseguiti in esterno, come previsto nell’allegato B “*Norme tecniche per l’esecuzione delle misure*” del D.M. 16/03/1998.

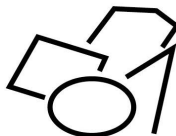
Di seguito si illustra l’ubicazione delle postazioni di misura prescelte, mentre le successive tabelle con relativa time history riportano i risultati delle misure eseguite durante l’indagine, come previsto nell’allegato B “*Norme tecniche per l’esecuzione delle misure*”, del D.M. 16/03/1998.



- Posizione di misura P1, P2, P3, P4: presso l'area oggetto di intervento, in assenza di superfici riflettenti ed ostacoli, in una condizione rappresentativa della rumorosità registrabile nell'area e presso i recettori sensibili individuati.



**Figura 10: vista aerea (posizioni rilievi fonometrici *ante operam*)**

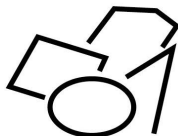
**Tabella 16: analisi previsionale esercizio (riepilogo rilievi fonometrici *ante operam*)**

Misura	Periodo	L <sub>eq</sub> medio [dBA]	L <sub>95</sub> medio [dBA]	Limiti di classe III [dBA]	Limiti di classe IV [dBA]	Rispetto
P1	Diurno	71.0	51,0	-	65.0	NO
	Notturmo	62.0	42,0	-	55.0	NO
P2	Diurno	55.0	39,0	60.0	-	SI
	Notturmo	46.0	33,0	50.0	-	SI
P3	Diurno	43.0	38,0	60.0	-	SI
	Notturmo	35.0	32,0	50.0	-	SI
P4	Diurno	40.0	37,0	60.0	-	SI
	Notturmo	33.0	31,0	50.0	-	SI

(valori arrotondati a  $\pm 0.5$  dBA)

Da questi risultati scaturiscono le osservazioni di seguito riportate.

- In corrispondenza del punto P1 è presente un superamento dei limiti della *classe IV* sia per il periodo diurno che per quello notturno; tale superamento è imputabile al traffico veicolare che caratterizza la strada vicino.
- Nei punti P2, P3 e P4 invece i limiti di *classe III* sono tutti rispettati (sia quelli diurni che quelli notturni).

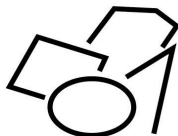


## **6.2 Descrizione delle sorgenti di rumorosità (fase di esercizio)**

La principale sorgente di rumorosità associata alla fase di esercizio dell'insediamento si identifica, in previsione, nel funzionamento di una pompa ad elica ad asse verticale a doppio stadio, tipo MISA E3P 62 2FF, idonea per funzionare con il corpo sommerso nell'acqua da sollevare, avente le caratteristiche tecniche di seguito elencate.

- Coperchio aspirante con profilo idrodinamico in modo da ridurre le perdite di carico all'imbocco.
- Corpo pompa a doppio stadio con mozzo interno e direttrici in unica fusione in modo da conferirne massima robustezza.
- Mozzo portapale fuso a forma sferica tale da consentire la regolazione dell'inclinazione delle tre pale a macchina ferma e smontata.
- Pale con speciale profilo idraulico atto a garantire alti rendimenti.
- Anello di usura sul corpo pompa in corrispondenza della periferia della girante.
- Girante equilibrata dinamicamente per evitare vibrazioni all'intera macchina.
- Tubo colonna racchiudente la linea d'assi in lamiera di acciaio elettrosaldato.
- Curva di mandata DN300, uscente sotto al piano di posa ed eseguita in lamiera di acciaio elettrosaldato, completa di base di sostegno ed ancoraggio al piano di posa.
- Linea d'assi eseguita in più tronchi collegati tra loro con giunti rigidi a sedi coniche in modo da consentirne un facile montaggio/smontaggio anche a distanza di anni; bussole di protezione linea d'assi, in corrispondenza dei supporti, eseguite in acciaio cromato.
- Supporti di guida linea d'assi contenenti bussole in feroform lubrificate dal liquido sollevato.
- Supporto reggispinta idraulica della pompa, corredato di cuscinetti di guida e reggispinta lubrificati a grasso.





- Cuscinetti dimensionati per oltre 50.000 ore di esercizio premistoppa del tipo a baderna, regolabile.
- Lanterna di sostegno motore eseguita in acciaio elettrosaldata opportunamente nervata e rinforzata completa di anello di appoggio lamiere di chiusura vano · giunto elastico di accoppiamento diretto pompa-motore bulloneria in acciaio zincato.
- Protezioni antinfortunistiche, smontabili, sulle finestre del giunto e del premistoppa.
- Lunghezza sotto base: 5,8 m.

L'orario di funzionamento risulta compreso per tutto l'arco delle 24 ore, in modo discontinuo: pertanto, come periodo di riferimento  $T_R$  ai fini delle analisi successive, saranno considerati sia periodo diurno (06:00 – 22:00) che il periodo notturno (22:00 – 06:00).

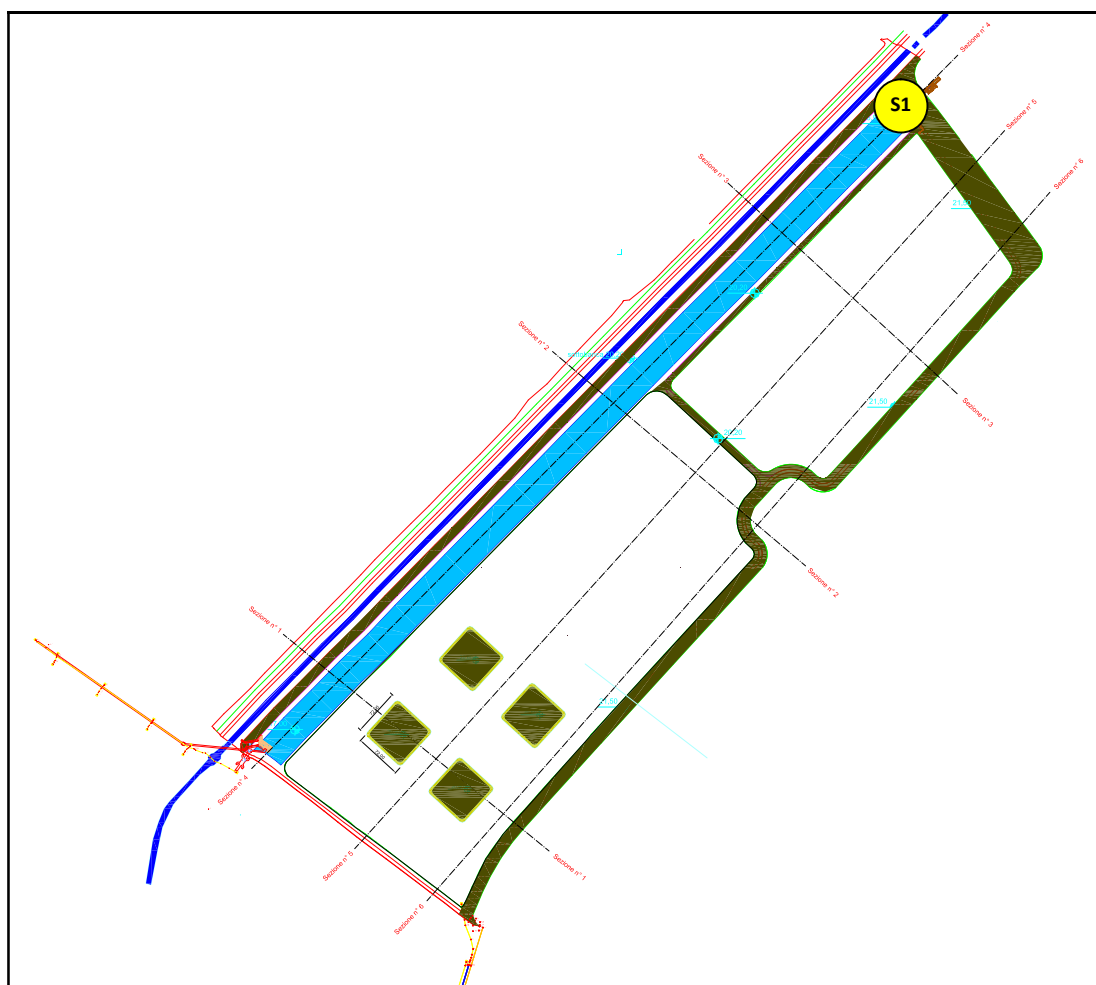
**Tabella 17: analisi previsionale esercizio (sorgenti di rumorosità)**

Codifica	Sorgente	Tipologia	Periodo	Leq
S1	Pompa ad elica (MISA E3P 62 2FF)	esterna	d/n	$\leq 80,0 \text{ dB(A)}^1$ a 1 metro

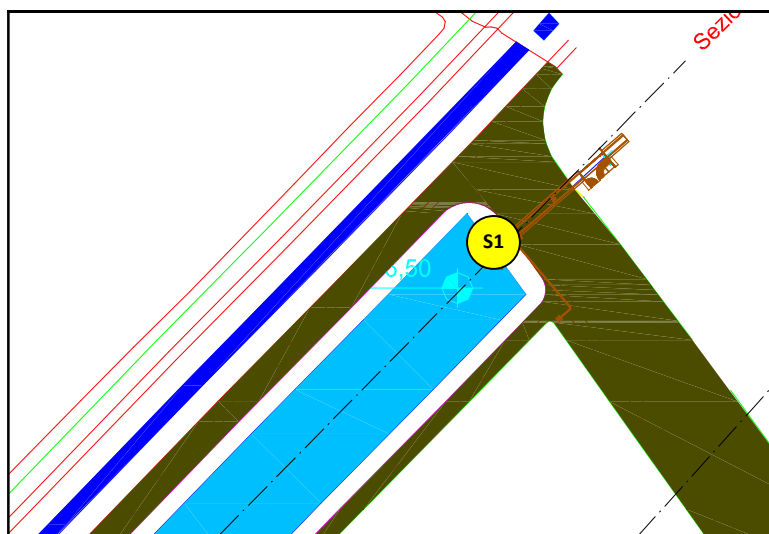
1. Valore di rumorosità di progetto relativo alla singola specifica sorgente tecnologica: tale valore rappresenta il limite massimo da non superare e costituisce, pertanto, specifica prescrizione.

Nel caso i valori di rumorosità della sorgente risultassero difforni rispetto a quanto indicato nella tabella precedente, si dovrà procedere all'installazione di elementi fonoimpedenti (barriere antirumore) a contorno delle medesime sorgenti e/o ad eventuali interventi diretti (installazione di silenziatori, passaggio a versioni silenziate, eccetera).

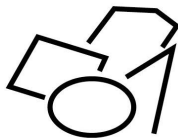
Per i recettori interessati, è possibile stimare le attenuazioni dovute a divergenza geometrica ed alla eventuale presenza di barriere schermanti: la valutazione è effettuata in seguito (per le sorgenti di rumore individuate).



**Figura 11: elaborati progettuali (planimetria generale, posizione pompa)**



**Figura 12: elaborati progettuali (planimetria generale, posizione pompa)**



### 6.3 Analisi del contributo di rumorosità ai recettori (fase di esercizio)

La valutazione del rumore sui recettori risente dell'attenuazione del suono lungo la sua propagazione a partire dalla facciata dell'edificio o dalle sorgenti stesse.

L'attenuazione si ottiene dalla somma dei contributi di attenuazione per semplice divergenza geometrica, per effetto suolo e per effetti schermanti, venendo determinata dalla formula semplificata  $A_{totale} = (A_{div} + A_{ground} + A_{screen})$ , ai sensi della norma UNI ISO 9613: 2006:

- $A_{div}$  rappresenta l'attenuazione dovuta alla divergenza geometrica [dB];
- $A_{ground}$  rappresenta l'attenuazione dovuta all'effetto suolo [dB];
- $A_{screen}$  rappresenta l'attenuazione causata da effetti schermanti [dB].

#### Attenuazione dovuta a divergenza geometrica

L'attenuazione per divergenza geometrica è dovuta all'influenza della distribuzione spaziale della potenza della sorgente e risulta definita dalle formule teoriche di seguito specificate, dove  $d$  e  $d_0$  rappresentano rispettivamente la distanza tra sorgente e recettore e la distanza di riferimento (espresse in metri):

- nel caso di sorgenti assimilabili a sorgenti puntiformi vale la relazione  $A_{div} = 20 \log d/d_0$  [dB];
- nel caso di sorgenti assimilabili a sorgenti puntiformi vale la relazione  $A_{div} = 10 \log d/d_0$  [dB].
- nel caso di sorgenti areali si considera un'attenuazione nulla nei primi metri (sorgente piana) ed assimilabile ad una sorgente puntiforme a grandi distanze, in relazione alle dimensioni della stessa (larghezza e altezza).

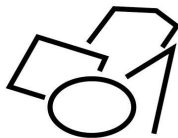
Nella figura successiva si illustra nuovamente la posizione dei recettori sensibili maggiormente interessati alla futura rumorosità indotta dall'intervento in esame: sulla base delle formule sopra esposte, si procede al calcolo della semplice divergenza geometrica, come indicato nella tabella successiva.



Figura 13: vista aerea (individuazione dei recettori sensibili)

Tabella 18: analisi previsionale esercizio (attenuazione per divergenza geometrica)

Sorgente	Descrizione	d [m]	@ [m]	Adiv [dB] – R1
S1	Pompa ad elica (MISA E3P 62 2FF)	≥ 210,0	1,0	46,4
Sorgente	Descrizione	d [m]	@ [m]	Adiv [dB] – R2
S1	Pompa ad elica (MISA E3P 62 2FF)	≥ 890,0	1,0	59,0
Sorgente	Descrizione	d [m]	@ [m]	Adiv [dB] – R3
S1	Pompa ad elica (MISA E3P 62 2FF)	≥ 670,0	1,0	56,5



### Attenuazione dovuta all'effetto suolo

Viene definito effetto suolo un fenomeno complesso dal punto di vista fisico, che dipende dall'altezza di sorgenti e recettori, dalla loro distanza e dalla resistenza al flusso dello strato superficiale del suolo: come condizione peggiorativa, non si considera nel computo dell'attenuazione complessiva tale contributo.

$$A_{\text{ground}} = \text{attenuazione dovuta all'effetto suolo} = 0 \text{ [dB]}$$

### Attenuazione causata da effetti schermanti

L'attenuazione per effetti schermanti è dovuta alla presenza di barriere lungo il cammino di propagazione tra la sorgente ed i recettori sensibili interessati alla rumorosità indotta.

Ai fini delle analisi successive, si stima, in modo peggiorativo, per la sorgente tecnologica oggetto di studio, un contributo di attenuazione nullo.

**Tabella 19: analisi previsionale esercizio (attenuazione per effetti schermanti)**

Sorgente	Descrizione	Ascreen [dB]
S1	Pompa ad elica (MISA E3P 62 2FF)	0

### Analisi del contributo ai recettori sensibili

Il livello di rumore rilevabile presso i recettori sensibili è dato dal livello di pressione sonora della sorgente specifica a meno delle attenuazioni, come indicato nella formula  $L_{REC} = (L_P - A)$  dove:

- $L_{REC}$  è livello al ricevente, misurato in dB(A);
- $L_P$  è il livello di pressione sonora nella direzione di propagazione, in dB(A);
- $A$  rappresenta la somma in dB delle attenuazioni calcolate.

**Tabella 20: analisi previsionale esercizio (contributo di rumorosità al recettore R1)**

Codifica	Descrizione	Periodo	$L_P$	Adiv	Ascreen	$L_{REC}$
S1	Pompa ad elica (MISA E3P 62 2FF)	d/n	80,0 dB(A)	46,4 dB	0 dB	33,6 dB(A)
Contributo presso il recettore R1 (periodo diurno)						33,6 dB(A)
Contributo presso il recettore R1 (periodo notturno)						33,6 dB(A)

**Tabella 21: analisi previsionale esercizio (contributo di rumorosità al recettore R2)**

Codifica	Descrizione	Periodo	$L_P$	Adiv	Ascreen	$L_{REC}$
S1	Pompa ad elica (MISA E3P 62 2FF)	d/n	80,0 dB(A)	59,0 dB	0 dB	21,0 dB(A)
Contributo presso il recettore R2 (periodo diurno)						21,0 dB(A)
Contributo presso il recettore R2 (periodo notturno)						21,0 dB(A)

**Tabella 22: analisi previsionale esercizio (contributo di rumorosità al recettore R3)**

Codifica	Descrizione	Periodo	$L_P$	Adiv	Ascreen	$L_{REC}$
S1	Pompa ad elica (MISA E3P 62 2FF)	d/n	80,0 dB(A)	56,5 dB	0 dB	23,5 dB(A)
Contributo presso il recettore R3 (periodo diurno)						23,5 dB(A)
Contributo presso il recettore R3 (periodo notturno)						23,5 dB(A)

### Calcolo del livello ambientale e del livello differenziale

Si procede di seguito al calcolo del livello ambientale previsto per i recettori sensibili individuati, sommando i livelli del contributo dell'attività al livello più basso misurato presso gli stessi recettori in condizioni *ante operam*.

Ai fini dell'analisi, come condizione nettamente cautelativa, si considera il valore di  $L_{R95}$ , misurato sia per il periodo diurno che per quello notturno, nelle postazioni di misura prescelte, come specificato nella successiva tabella.

**Tabella 23: analisi previsionale esercizio (livello residuo *ante operam*)**

Recettore	Posizione di misura	Periodo	$L_{R95}$ livello residuo <i>ante operam</i>
R1	P1	diurno	51,0 dB(A)
R1	P1	notturno	42,0 dB(A)
R2	P4	diurno	37,0 dB(A)
R2	P4	notturno	31,0 dB(A)
R3	P2	diurno	39,0 dB(A)
R3	P2	notturno	33,0 dB(A)

**Tabella 24: analisi previsionale esercizio (livello ambientale *post operam*)**

Recettore	Periodo	$L_R$ livello residuo <i>ante operam</i>	$L_p$ contributo attività	$L_A$ livello ambientale <i>post operam</i>
R1	diurno	51,0 dB(A)	33,6 dB(A)	51,1 dB(A)
R1	notturno	42,0 dB(A)	33,6 dB(A)	42,6 dB(A)
R2	diurno	37,0 dB(A)	21,0 dB(A)	37,1 dB(A)
R2	notturno	31,0 dB(A)	21,0 dB(A)	31,4 dB(A)
R3	diurno	39,0 dB(A)	23,5 dB(A)	39,1 dB(A)
R3	notturno	33,0 dB(A)	23,5 dB(A)	33,5 dB(A)

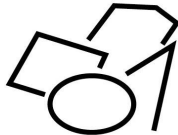


Si procede, ora, al calcolo del livello differenziale  $L_D$ , secondo il decreto 16/03/1998, definito come la differenza tra il livello di Rumore Ambientale e quello di Rumore Residuo  $L_D = (L_A - L_R)$ : nel nostro caso ci riferiremo ai livelli  $L_A$  calcolati nelle condizioni di massimo disturbo e ai livelli  $L_R$  misurati in condizione *ante operam*, come in precedenza indicato.

**Tabella 25: analisi previsionale esercizio (livello differenziale)**

Recettore	Periodo	$L_R$ livello residuo <i>ante operam</i>	$L_A$ livello ambientale <i>post operam</i>	$L_D$ livello differenziale	
R1	diurno	51,0 dB(A)	51,1 dB(A)	0,1	< 5 dB
R1	notturno	42,0 dB(A)	42,6 dB(A)	0,6	< 3 dB
R2	diurno	37,0 dB(A)	37,1 dB(A)	non applicabile	
R2	notturno	31,0 dB(A)	31,4 dB(A)	non applicabile	
R3	diurno	39,0 dB(A)	39,1 dB(A)	non applicabile	
R3	notturno	33,0 dB(A)	33,5 dB(A)	non applicabile	

Ai sensi di quanto indicato all'interno del D.P.C.M. 14/11/1997 (articolo 4, commi 1 e 2), i valori limiti differenziali non si applicano se il rumore misurato a finestre aperte risulta inferiore a 50 dB(A) diurni ed a 40 dB(A) notturni e/o se il rumore misurato a finestre chiuse risulta inferiore a 35 dB(A) diurni ed a 25 dB(A) notturni.



## 7. Conclusioni

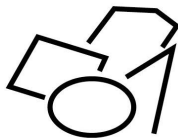
### 7.1 Verifica previsionale del rispetto dei limiti (cantiere edile temporaneo)

I valori assoluti di immissione calcolabili, in previsione, presso i recettori sensibili più prossimi alle aree di intervento, risultano inferiori al valore limite  $L_{Aeq} = 70 \text{ dB(A)}$  previsto i cantieri edili, con tempo di misura  $T_M \geq 10$  minuti, in accordo con il *Regolamento Comunale per la Disciplina delle Attività Rumorose Temporanee* del Comune di Novellara (RE).

Ai sensi di quanto indicato nel suddetto *Regolamento Comunale*, l'attività del cantiere sarà svolta nei giorni feriali dalle ore 07:00 alle ore 20:00: l'esecuzione di lavorazioni disturbanti (quali escavazioni, demolizioni, eccetera) e l'impiego di macchinari rumorosi quali martelli demolitori, flessibili, betoniere, autobetoniere appartenenti a terzi, seghe circolari, gru, eccetera), saranno svolti, di norma, dalle ore 08:00 alle ore 12:30 e dalle ore 14:00 alle ore 19:00.

Data la tipologia e la posizione del cantiere non sarà possibile rispettare i limiti di zonizzazione imposti ed il limite differenziale che si applica all'interno degli ambienti abitativi, per cui dovrà essere effettuata domanda di autorizzazione per lo svolgimento di attività di cantiere ai sensi dell'art. 6 del regolamento comunale per la disciplina delle attività rumorose temporanee del Comune di Novellara (allegato 1).





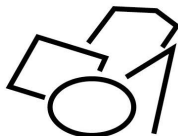
## **7.2 Verifica previsionale del rispetto dei limiti (fase di esercizio)**

I livelli di rumorosità calcolati, in previsione, in prossimità dei recettori sensibili maggiormente interessati alla rumorosità indotta dall'attività oggetto di studio (fase di esercizio), risultano inferiori ai limiti associati alle classi acustiche di pertinenza.

Inoltre, dall'analisi dei risultati ottenuti nell'indagine risulta un livello, in previsione, tale da non violare il criterio differenziale, che si applica all'interno degli ambienti abitativi e degli uffici, di 5 dB(A) durante il periodo diurno e di 3 dB(A) durante quello notturno.

In conclusione, tenuto conto di quanto finora esposto, possiamo affermare che, fermo restando le condizioni progettuali avanti enunciate, l'attività oggetto di studio nella sua fase di esercizio, identificata nel funzionamento della pompa sommersa, è conforme in previsione, alle prescrizioni di cui all'attuale legislazione vigente in materia: D.P.C.M. 01/03/1991 e succ. mod. e integrazioni, Legge Quadro n. 447/1995.





Reggio Emilia (RE), 22/01/2020

la direzione di M2 Engineering

*dott. Paolo Magotti*

*dott. ing. Emanuele Morlini (\*)*

(\*)

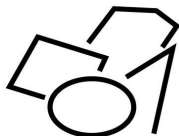
iscritto all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Reggio Emilia, sotto il n.1321

iscritto all'albo dei tecnici competenti in acustica ambientale, di cui alla Legge 26 Ottobre 1995, n°447, secondo quanto comunicato dalla Provincia di Reggio Emilia con prot. n.16895-02/15183 del 05 Marzo 2002

iscritto nell'elenco nominativo Nazionale dei tecnici competenti in acustica ENTECA (D.Lgs. n.42/2017) sotto il n. 5286

iscritto all'albo dei Consulenti Tecnici del Tribunale di Reggio Emilia sotto il n.494/124 dal 10/10/2003





## **8. Allegati**

- Certificato di conformità strumentazione in Classe 1
- Certificato di Taratura SIT





**Sky-lab S.r.l.**

Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 6133233  
skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 163

Pagina 1 di 9  
Page 1 of 9

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17381-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 17381-A*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2018-02-28
- cliente <i>customer</i>	M2 ENGINEERING S.R.L. 42100 - REGGIO EMILIA (RE)
- destinatario <i>receiver</i>	M2 ENGINEERING S.R.L. 42100 - REGGIO EMILIA (RE)
- richiesta <i>application</i>	82/18
- in data <i>date</i>	2018-02-02

Si riferisce a

<i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	824
- matricola <i>serial number</i>	3650
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2018-02-21
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2018-02-28
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

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

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Il Responsabile del Centro  
*Head of the Centre*





**Sky-lab S.r.l.**

Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 6133233  
sky-lab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 163

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17380-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 17380-A*

- data di emissione date of issue	2018-02-28
- cliente customer	M2 ENGINEERING S.R.L. 42100 - REGGIO EMILIA (RE)
- destinatario receiver	M2 ENGINEERING S.R.L. 42100 - REGGIO EMILIA (RE)
- richiesta application	82/18
- in data date	2018-02-02

**Si riferisce a**

- oggetto item	Calibratore
- costruttore manufacturer	Larson & Davis
- modello model	CAL200
- matricola serial number	5258
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2018-02-21
- data delle misure date of measurements	2018-02-28
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

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

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Il Responsabile del Centro  
*Head of the Centre*



**Sky-lab S.r.l.**

Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 6133233  
skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 163

Pagina 1 di 6  
Page 1 of 6

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17382-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 17382-A*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2018-02-28
- cliente <i>customer</i>	M2 ENGINEERING S.R.L. 42100 - REGGIO EMILIA (RE)
- destinatario <i>receiver</i>	M2 ENGINEERING S.R.L. 42100 - REGGIO EMILIA (RE)
- richiesta <i>application</i>	82/18
- in data <i>date</i>	2018-02-02

Si riferisce a

<i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtri 1/3
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	824
- matricola <i>serial number</i>	3650
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2018-02-21
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2018-02-28
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

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

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Il Responsabile del Centro  
*Head of the Centre*