



# CONSORZIO di BONIFICA dell' EMILIA CENTRALE

Corso Garibaldi n. 42 42121 Reggio Emilia - www.emiliacentrale.it - protocollo@pec.emiliacentrale.it  
Tel. 0522-443211 Fax. 0522-443254 C.F. 91149320359

M - PRG.  
18.01

Rev. 3  
del  
01.04.2019

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:

**29**

**ELABORATI PER ARPAE  
AREA PREVENZIONE  
AMBIENTALE OVEST SEDE  
DI REGGIO EMILIA**

**.1**

Oggetto:

**INTEGRAZIONI  
COMPONENTE RUMORE**

Il Progettista Generale:

**Ing. Matteo Giovanardi**



mgiovanardi@emiliacentrale.it

Collaboratori alla Progettazione:

**Geom. Andrea Autunni**

**Ing. Elena Mocci**

**Geom. Stefano Bernardi**

**Agr. Aronne Ruffini**

**Geom. Riccardo Nicolini**

**Ing. Preti Valentina**

**P.I. Mauro Bigliardi**

**Agr. Baricca Matteo**

**P.I. Guido Ruini**

**Geol. Alessandro Fontanesi**

**P.I. Roberto Pinotti**

Il Responsabile del Procedimento:

**Ing. Pietro Torri**

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:

**26/11/2021**

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)

---

**Particolare:**

Integrazione secondo le richieste di ARPAE (Prot. N. PG 109785 del 13/07/2021)

---

**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. Individuazione dell'area.....	8
3. Descrizione dell'intervento .....	11
4. Descrizione degli interventi (fase di cantiere) .....	14
5. Valutazione previsionale di impatto acustico (fase di cantiere) .....	32
5.1 Attenuazione dovuta a divergenza geometrica .....	33
5.2 Attenuazione dovuta all'effetto suolo .....	36
5.3 Attenuazione per effetti schermanti .....	36
5.4 Analisi del contributo di rumorosità ai recettori .....	37
5.5 Descrizione delle misure di mitigazione acustica (fase di cantiere) .....	43
6. Conclusioni .....	47
6.1 Risposta alla richiesta di integrazioni di ARPAE .....	47
6.2 Verifica previsionale del rispetto dei limiti (cantiere edile temporaneo).....	49
7. Allegati.....	52





## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: analisi previsionale (descrizione, cronoprogramma) .....	17
Tabella 2: analisi previsionale (descrizione, cronoprogramma) .....	18
Tabella 3: analisi previsionale (rumorosità mansioni e/o attrezzature) .....	20
Tabella 4: analisi previsionale (rumorosità mansioni e/o attrezzature) .....	21
Tabella 5: analisi previsionale (attenuazioni per divergenza geometrica, recettore R1).....	34
Tabella 6: analisi previsionale (attenuazioni per divergenza geometrica, recettore R2).....	34
Tabella 7: analisi previsionale (attenuazioni per divergenza geometrica, recettore R3 caso A).....	35
Tabella 8: analisi previsionale (attenuazioni per divergenza geometrica, recettore R3 caso B).....	35
Tabella 9: analisi previsionale (contributo di rumorosità al recettore R1).....	38
Tabella 10: analisi previsionale (contributo di rumorosità al recettore R2).....	39
Tabella 11: analisi previsionale (contributo di rumorosità al recettore R3, caso A).....	40
Tabella 12: analisi previsionale (contributo di rumorosità al recettore R3, caso B).....	41
Tabella 13: analisi previsionale (cronoprogramma indicativo) .....	56
Tabella 14: analisi previsionale (cronoprogramma indicativo) .....	57
Tabella 15: analisi previsionale (cronoprogramma indicativo) .....	58
Tabella 16: analisi previsionale (cronoprogramma indicativo) .....	59
Tabella 17: analisi previsionale (cronoprogramma indicativo) .....	60

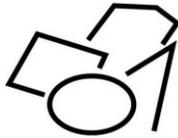




## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: vista aerea (individuazione area invaso) .....	9
Figura 2: vista aerea (individuazione dei recettori sensibili) .....	9
Figura 3: classificazione acustica (individuazione dell'area) .....	10
Figura 4: classificazione acustica (legenda) .....	10
Figura 5: elaborati progettuali (planimetria generale) .....	12
Figura 6: elaborati progettuali (vista aerea con quote) .....	13
Figura 7: elaborati progettuali (vista aerea zone cantiere).....	14
Figura 8: elaborati progettuali (vista aerea zone cantiere).....	15
Figura 9: scheda tecnica (sorgente S1, autocarro) .....	22
Figura 10: scheda tecnica (sorgente S2, autogru) .....	23
Figura 11: scheda tecnica (sorgente S3, escavatore) .....	24
Figura 12: scheda tecnica (sorgente S5, escavatore con demolitore).....	25
Figura 13: scheda tecnica (sorgente S7, autobetoniera).....	26
Figura 14: scheda tecnica (sorgente S8, escavatore con battipalo).....	27
Figura 15: scheda tecnica (sorgente S9, rullo compressore).....	28
Figura 16: scheda tecnica (sorgente S10, autopompa per calcestruzzo).....	29
Figura 17: scheda tecnica (sorgente S4, vibroinfissore) .....	30
Figura 18: scheda tecnica (sorgente S8, trivella spingitubo) .....	31
Figura 19: vista aerea (posizione elementi fonoimpedenti, recettore R3) .....	37





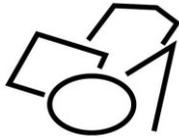
## 1. Premessa

Il Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale ha commissionato il presente studio, che costituisce integrazione, secondo le richieste di ARPAE, all'analisi per valutare, in previsione, i livelli di pressione sonora indotti dall'attività del cantiere temporaneo per la realizzazione dell'invaso denominato "Cavo Bondeno", a Novellara (RE), 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, dalla Delibera della Regione Emilia Romagna n. 1197/2020 in merito alla Disciplina delle Attività Rumorose.

In tal senso sarà data risposta alle richieste di ARPAE (Protocollo n. (Prot. N. PG 109785 del 13/07/2021) di seguito riportate, riferite alla precedente Valutazione previsionale di Impatto Acustico depositata.

- *“di verificare in corrispondenza delle immagini della Tabella 8 a pag. 29 con le macchine / sorgenti indicate nelle Tabelle 5, 6 e 7 dal pag. 26 a pag. 28.*
- *di rivalutare la ricaduta sonora presso il ricettore R3, così come illustrata nella Tabella 11 a pag. 32 e nella Tabella 15 a pag. 35, visto la ridotta distanza delle sorgenti in relazione alle loro caratteristiche volumetriche (rivalutazione invece che per divergenza puntiforme per divergenza lineare o areale). Poiché la classificazione dell'attività rumorosa di cantiere è di tipo temporaneo occorrerà, quindi, verificare / precisare se per la medesima, viste le procedure previste dal locale Regolamento Comunale specifico, si dovrà effettuare una Comunicazione (rispetto dei limiti acustici / orari / giorni) o effettuare una Richiesta in Deroga (non rispetto dei limiti acustici / orari (giorni);*
- *tale verifica / precisazione dovrà essere eventualmente effettuata anche sugli orari / giorni indicati / illustrati al Punto 7.1 pag. 52 in virtù dell'entrata in vigore della Delibera della Regione Emilia Romagna n. 1197/2020 in merito ai criteri per la Disciplina delle Attività Rumorose.”*





L'analisi delle emissioni acustiche è stato realizzato con analisi previsionali di calcolo teoriche; la caratterizzazione acustica dei diversi macchinari e/o attrezzature di cantiere avviene a partire da fonti bibliografiche o da rilievi fonometrici su sorgenti equivalenti a quelle oggetto di studio.

Su questa base e a partire dal cronoprogramma lavori di progetto si sono individuati gli scenari più impattanti dal punto di vista acustico nell'area di intervento (valutando le tipologie di operazioni rumorose previste e l'eventuale contemporaneità di dette operazioni) e sono stati calcolati i livelli previsti in facciata ai ricettori posti in prossimità.

I risultati sono indicativi, ma possono considerarsi plausibili e cautelativi.

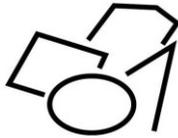
Infatti, le emissioni sonore in fase di cantiere sono inevitabilmente legate all'organizzazione dei cicli di lavorazione, dei mezzi e del personale messi a disposizione dall'impresa esecutrice.

Ad ogni modo, le fasi di lavoro e la loro successione logica possono essere standardizzabili in maniera plausibile mediante il cronoprogramma di progetto ed essere considerati, come nel caso specifico, scenari di calcolo cautelativi utili ai fini di valutare, in via previsionale, la necessità di provvedere alla richiesta di autorizzazione in deroga.

Si riporta di seguito quanto indicato all'interno della Delibera di Giunta Regionale n. 1197/2020 in materia di autorizzazioni in deroga ai limiti imposti dalla Zonizzazione Acustica Comunale, per i cantieri temporanei o mobili.

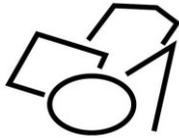
- *“Le macchine e le attrezzature in uso nei cantieri temporanei o mobili devono essere conformi alle direttive europee in materia di emissione acustica ambientale. Devono, altresì, essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di minimizzare l'impatto acustico.*
- *In attesa del decreto ministeriale di cui all'art. 3, comma 1, lett. g) della legge n. 447/1995, gli avvisatori acustici possono essere utilizzati solo se non sostituibili con altri di tipo luminoso e nel rispetto delle vigenti disposizioni in materia di sicurezza e salute sul luogo di lavoro.*





- *L'attività dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, può essere svolta di norma tutti i giorni feriali dalle ore 7.00 alle ore 20.00.*
- *Le lavorazioni disturbanti, quali escavazioni, demolizioni, ecc., e l'impiego di macchine operatrici (art. 58 del D.Lgs. n. 285/1992 “Nuovo Codice della Strada”), di mezzi d'opera (art. 54, comma 1, lett. n) del D.Lgs. n. 285/1992), nonché di macchinari e attrezzature rumorosi, quali martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari, gru, ecc., sono consentiti secondo i criteri di cui ai successivi punti, dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 15.00 alle ore 19.00.”*
- *Per i cantieri esterni “Durante gli orari in cui è consentito l'utilizzo di macchinari rumorosi non deve mai essere superato il valore limite LAeq = 70 dB(A), con tempo di misura TM ≥10 minuti, rilevato in facciata ai ricettori.*
- *Durante gli orari in cui non è consentita l'esecuzione di lavorazioni disturbanti e l'impiego di macchinari rumorosi, ovvero, dalle ore 7.00 alle ore 8.00, dalle ore 13.00 alle ore 15.00 e dalle ore 19.00 alle ore 20.00, dovranno essere rispettati i valori limite assoluti di immissione individuati dalla classificazione acustica, con tempo di misura TM ≥10 minuti, in facciata ai ricettori, mentre restano derogati i limiti di immissione differenziali e le penalizzazioni per la presenza di componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.”*





## 2. 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)



### 3. 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.

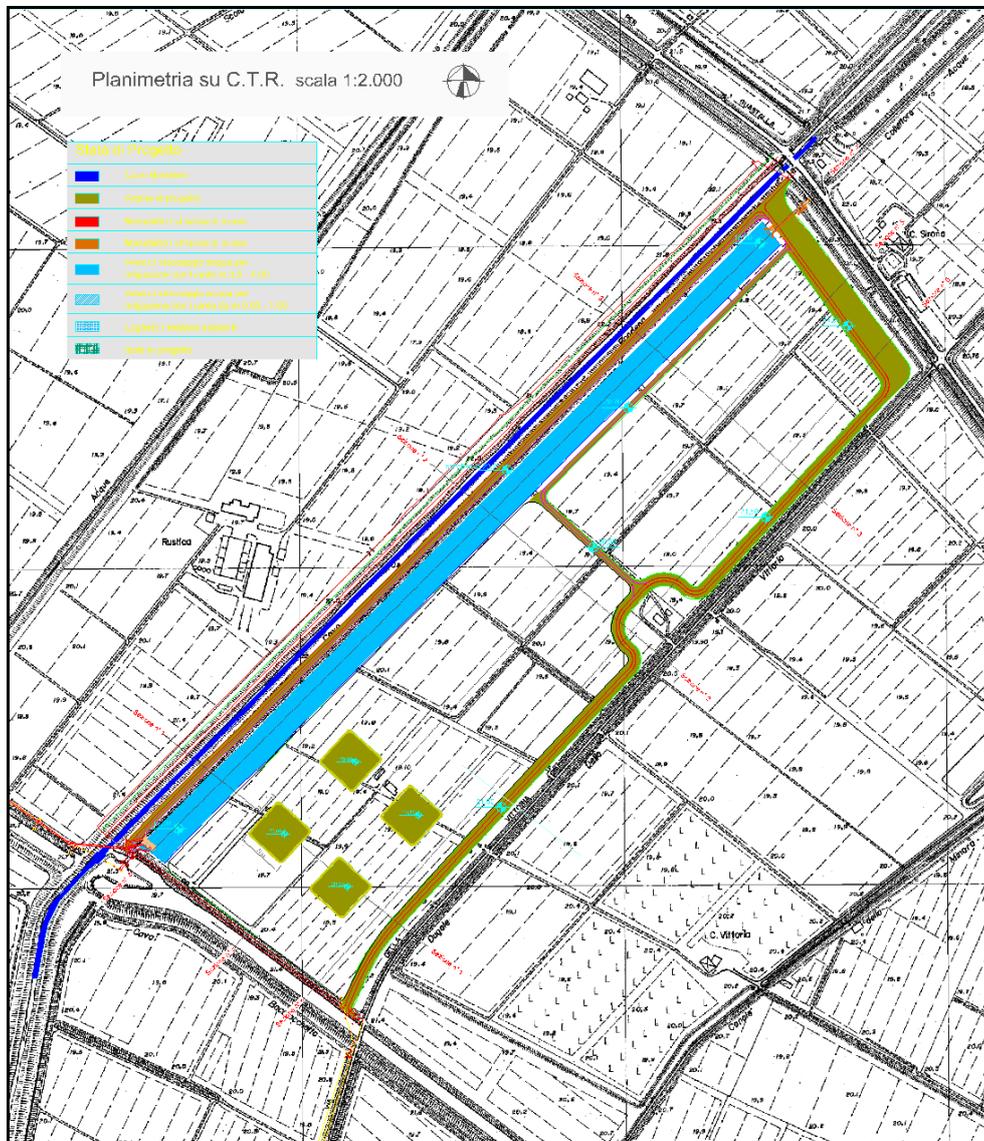
Il progetto consiste nella realizzazione di un invaso ad uso plurimo, in adiacenza al suddetto Cavo, nel territorio agricolo di Novellara, che avrà funzione di cassa di espansione delle piene e accumulo ad uso irriguo, inoltre sarà configurata in modo da ottenere una valorizzazione ambientale dell'area.

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.



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



**Figura 5: elaborati progettuali (planimetria generale)**





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







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.



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

In allegato si riporta cronoprogramma indicativo relativo alle suddette fasi di lavorazione.

In fase di redazione del programma esecutivo da parte della ditta appaltatrice, tale cronoprogramma sarà determinato dalla data d'inizio lavori; le attività di cantiere saranno collocate durante il loro effettivo periodo temporale di esecuzione.

In tal modo sarà possibile identificare dal punto di vista temporale per quali fasi dovrà essere richiesta una eventuale deroga ai limiti massimi di rumorosità indicati nella Delibera di Giunta Regionale n. 1197/2020, secondo le procedure descritte all'interno del Regolamento Comunale per le Attività Rumorose Temporanee del Comune di Novellara (RE).

L'analisi del contributo di rumorosità delle opere di cantiere è stata svolta, nei confronti dei recettori individuati, sulla base di un cronoprogramma di progetto e di un elenco delle attrezzature associate da ritenersi plausibile, ma al momento indicativo.

Nel caso di sostanziali differenze rispetto alle ipotesi di cui sopra si renderà necessario, un aggiornamento della presente relazione da parte dell'impresa appaltatrice / esecutrice dei lavori.





**Tabella 1: analisi previsionale (descrizione, cronoprogramma)**

MEZZI D'OPERA				
Fase	Lavorazione	Tipologia mezzi a motore	N. mezzi stimati	Durata stimata
1	<i>Allestimento del cantiere</i>	AUTOCARRO	1	23 gg.
		AUTOGRÙ'	2	
		ESCAVATORE	1	
2	<i>Lavori preparatori propedeutici alle altre fasi</i>	TRATTORE CON TRINCIA	2	42 gg.
		ESCAVATORE	2	
		AUTOGRÙ'	2	
		AUTOCARRO	2	
3	<i>Realizzazione nuova condotta Baciocca</i>	VIBROINFISORE	1	133 gg.
		ESCAVATORE	2	
		ESCAVATORE CON DEMOLITORE	1	
		AUTOCARRO	2	
		AUTOGRÙ'	1	
		MACCHINA PER ESECUZIONE TRAFORO CON TECNICA DEL MICROTUNNELING	1	
4	<i>Realizzazione scavi per l'invaso</i>	ESCAVATORE	3	322 gg.
		ESCAVATORE	3	
5	<i>Realizzazione argini per l'invaso e isole</i>	ESCAVATORE CON BATTIPALO	1	385 gg.
		AUTOCARRO	6	
		RULLO VIBRANTE	1	
		ESCAVATORE	2	
6	<i>Realizzazione manufatti in c.a.: invaso e svaso cassa di espansione e impianto di sollevamento irriguo e condotte di scarico</i>	VIBROINFISORE	1	168 gg.
		ESCAVATORE	2	
		AUTOCARRO	2	
		AUTOGRÙ'	2	
		AUTOBETONIERA	3	
		AUTO POMPA PER CALCESTRUZZO	1	





**Tabella 2: analisi previsionale (descrizione, cronoprogramma)**

MEZZI D'OPERA				
Fase	Lavorazione	Tipologia mezzi a motore	N. mezzi stimati	Durata stimata
7	<i>Prolungamento tubazione Pennella e scarico in vasca</i>	MACCHINA OPERATRICE CON VIBROINFISSORE	1	119 gg.
		ESCAVATORE	2	
		ESCAVATORE CON DEMOLITORE	1	
		AUTOCARRO	1	
		AUTOGRÙ'	1	
		MACCHINA PER ESECUZIONE TRAFORO CON TECNICA DEL MICROTUNNELING	1	
		AUTOBETONIERA	1	
8	<i>Interventi sulla casella nord del canale Allacciante Cartoccio</i>	ESCAVATORE	1	161 gg.
		AUTOBETONIERA	1	
		AUTOCARRO	1	
		AUTOGRÙ'	1	
9	<i>Recinzione delle opere</i>	ESCAVATORE	1	35 gg.
		AUTOCARRO	1	
		AUTOGRÙ'	1	
10	<i>Interventi di valorizzazione ambientale e mitigazione paesaggistica</i>	ESCAVATORE	1	56 gg.
		AUTOCARRO	1	
		AUTOGRÙ'	1	
11	<i>Dismissione del cantiere</i>	ESCAVATORE	1	21 gg.
		AUTOCARRO	1	
		AUTOGRÙ'	2	





L'analisi del contributo di rumorosità delle opere edili sarà svolto in modo generale nei confronti dei recettori sensibili individuati, considerando in modo peggiorativo una distanza minima rispetto alle lavorazioni e/o macchinari.

I turni di lavoro saranno svolti in accordo con quanto indicato all'interno della Delibera di Giunta Regionale n. 1197/2020 in materia di autorizzazioni in deroga ai limiti imposti dalla Zonizzazione Acustica Comunale, per i cantieri temporanei o mobili.

*“L'attività dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, può essere svolta di norma tutti i giorni feriali dalle ore 7.00 alle ore 20.00.*

*Le lavorazioni disturbanti, quali escavazioni, demolizioni, ecc., e l'impiego di macchine operatrici (art. 58 del D.Lgs. n. 285/1992 “Nuovo Codice della Strada”), di mezzi d'opera (art. 54, comma 1, lett. n) del D.Lgs. n. 285/1992), nonché di macchinari e attrezzature rumorosi, quali martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari, gru, ecc., sono consentiti secondo i criteri di cui ai successivi punti, dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 15.00 alle ore 19.00.”*

Si presentano, di seguito i valori di rumorosità delle operazioni e delle attrezzature utilizzate indicate per lo svolgimento delle attività del cantiere, ricavati da rilievi fonometrici, fonti bibliografiche (schede INAIL) o documentazione tecnica relativa a cantieri aventi simili tipologie di lavorazione.



**Tabella 3: analisi previsionale (rumorosità mansioni e/o attrezzature)**

Codifica	Mansione e/o attrezzatura	Leq	Tempo misura	Immagine
S1	Autocarro	75,0 dB(A) <sup>1</sup>	≥ 2 minuti	
S2	Autogru	78,3 dB(A) <sup>1</sup>	≥ 2 minuti	
S3	Escavatore	82,3 dB(A) <sup>1</sup>	≥ 2 minuti	
S4	Vibroinfissore	90,0 dB(A) <sup>2</sup>	≥ 2 minuti	
S5	Escavatore con demolitore	94,3 dB(A) <sup>1</sup>	≥ 2 minuti	

1. Valore di pressione sonora ricavato da schede INAIL per macchinari analoghi e/o equivalenti, come si seguito riportato e riferite al rischio rumore al posto operatore, da cui risulta lecito stimare una distanza di riferimento pari ad 1 metro per un tempo di misura necessario a valutare l'esposizione in modo cautelativo.
2. Valore di pressione sonora ricavato da bibliografia, come di seguito riportato.

**Tabella 4: analisi previsionale (rumorosità mansioni e/o attrezzature)**

Codifica	Mansione e/o attrezzatura	Leq	Tempo misura	Immagine
S6	Macchina tubi microtunneling	98,0 dB(A) <sup>2</sup>	≥ 2 minuti	
S7	Autobetoniera	72,5 dB(A) <sup>1</sup>	≥ 2 minuti	
S8	Escavatore con battipalo	86,8 dB(A) <sup>1</sup>	≥ 2 minuti	
S9	Rullo vibrante	87,3 dB(A) <sup>1</sup>	≥ 2 minuti	
S10	Autopompa per calcestruzzo	66,5 dB(A) <sup>1</sup>	≥ 2 minuti	

1. Valore di pressione sonora ricavato da schede INAIL per macchinari analoghi e/o equivalenti, come si seguito riportato e riferite al rischio rumore al posto operatore, da cui risulta lecito stimare una distanza di riferimento pari ad 1 metro per un tempo di misura necessario a valutare l'esposizione in modo cautelativo.
2. Valore di pressione sonora ricavato a partire da valori di potenza sonora tratti da bibliografia, come di seguito riportato.

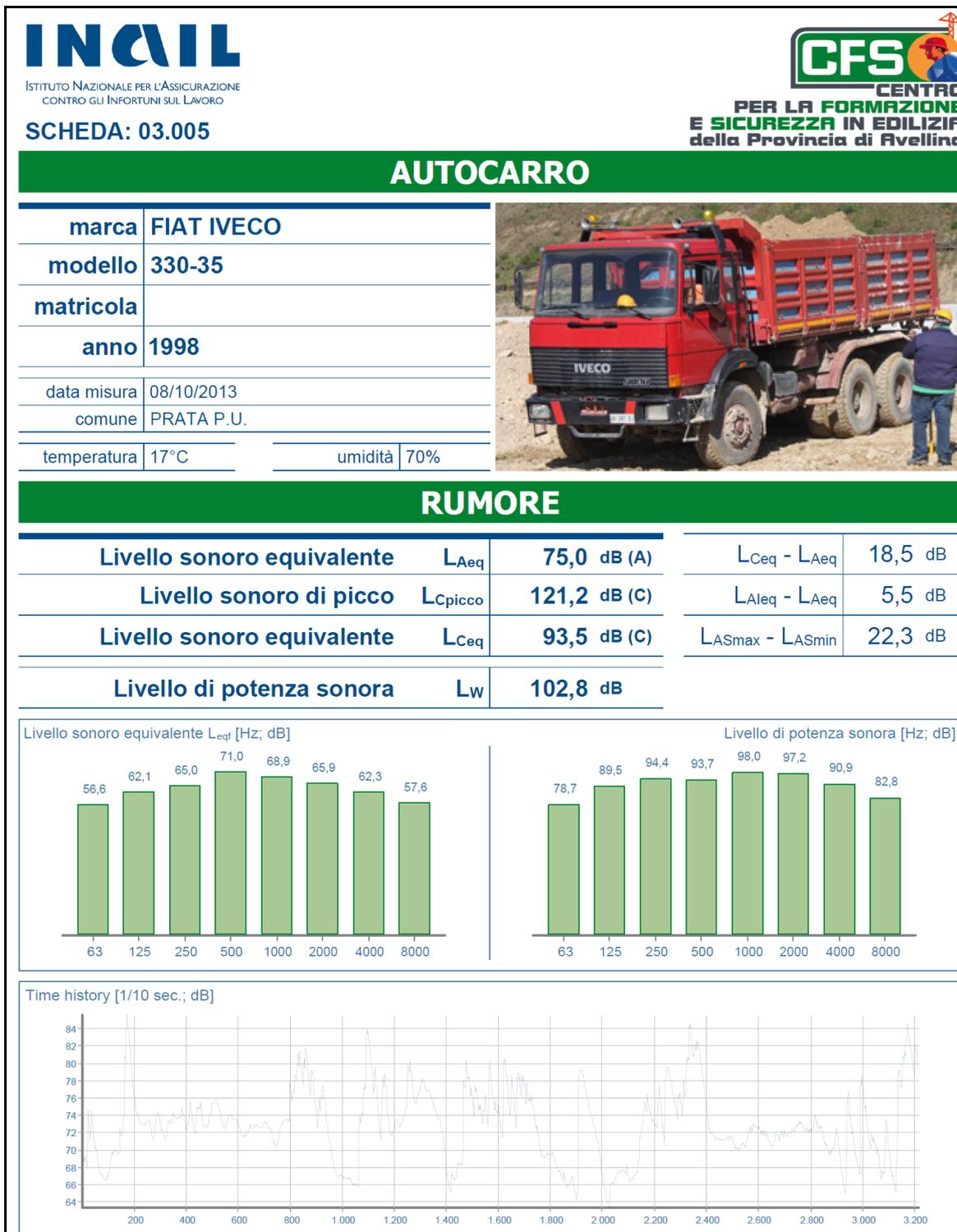


Figura 9: scheda tecnica (sorgente S1, autocarro)



Figura 10: scheda tecnica (sorgente S2, autogru)



Figura 11: scheda tecnica (sorgente S3, escavatore)



Figura 12: scheda tecnica (sorgente S5, escavatore con demolitore)



## INAIL

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE  
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

SCHEDA: 02.003

CENTRO  
PER LA FORMAZIONE  
E SICUREZZA IN EDILIZIA  
della Provincia di Avellino

**AUTOBETONIERA**

<b>marca</b>	MERCEDES		
<b>modello</b>	TMP20898		
<b>matricola</b>	230500089		
<b>anno</b>	2005		
<b>data misura</b>	04/12/2013		
<b>comune</b>	Avellino		
<b>temperatura</b>	13°C	<b>umidità</b>	60%

**RUMORE**

<b>Livello sonoro equivalente</b>	<b>L<sub>Aeq</sub></b>	<b>72,5 dB (A)</b>	<b>L<sub>Ceq</sub> - L<sub>Aeq</sub></b>	<b>24,4 dB</b>
<b>Livello sonoro di picco</b>	<b>L<sub>Cpicco</sub></b>	<b>123,6 dB (C)</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> - L<sub>Aeq</sub></b>	<b>6,1 dB</b>
<b>Livello sonoro equivalente</b>	<b>L<sub>Ceq</sub></b>	<b>96,9 dB (C)</b>	<b>L<sub>ASmax</sub> - L<sub>ASmin</sub></b>	<b>16,0 dB</b>
<b>Livello di potenza sonora</b>	<b>L<sub>w</sub></b>	<b>106,9 dB</b>		

Livello sonoro equivalente L<sub>eqf</sub> [Hz; dB]

Freq. [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L <sub>eqf</sub> [dB]	54,8	66,8	63,9	65,5	66,0	60,0	50,1	45,6

Livello di potenza sonora [Hz; dB]

Freq. [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L <sub>w</sub> [dB]	81,7	88,9	92,9	98,3	102,9	102,3	95,5	85,2

Time history [1/10 sec.; dB]

Figura 13: scheda tecnica (sorgente S7, autobetoniera)

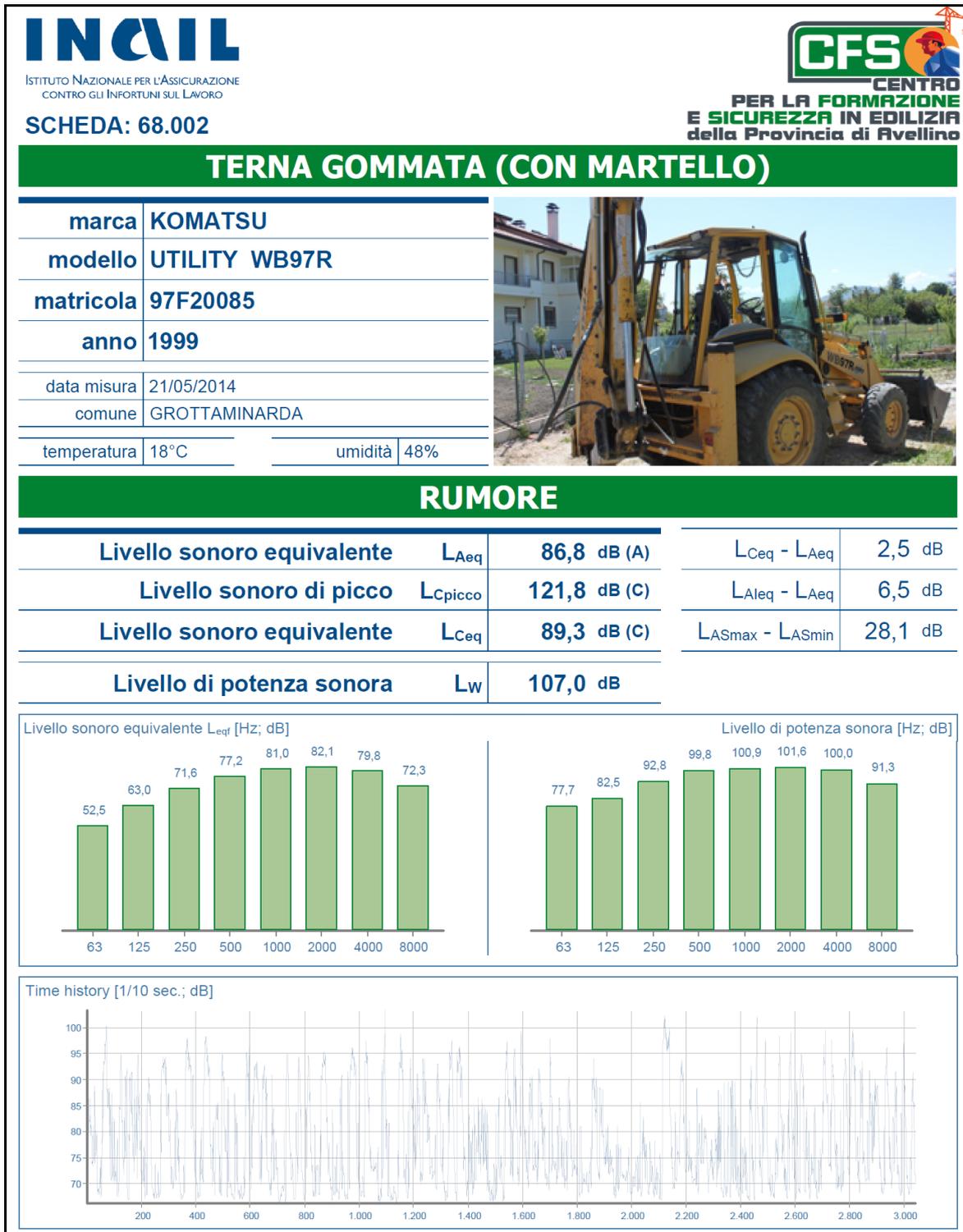


Figura 14: scheda tecnica (sorgente S8, escavatore con battipalo)

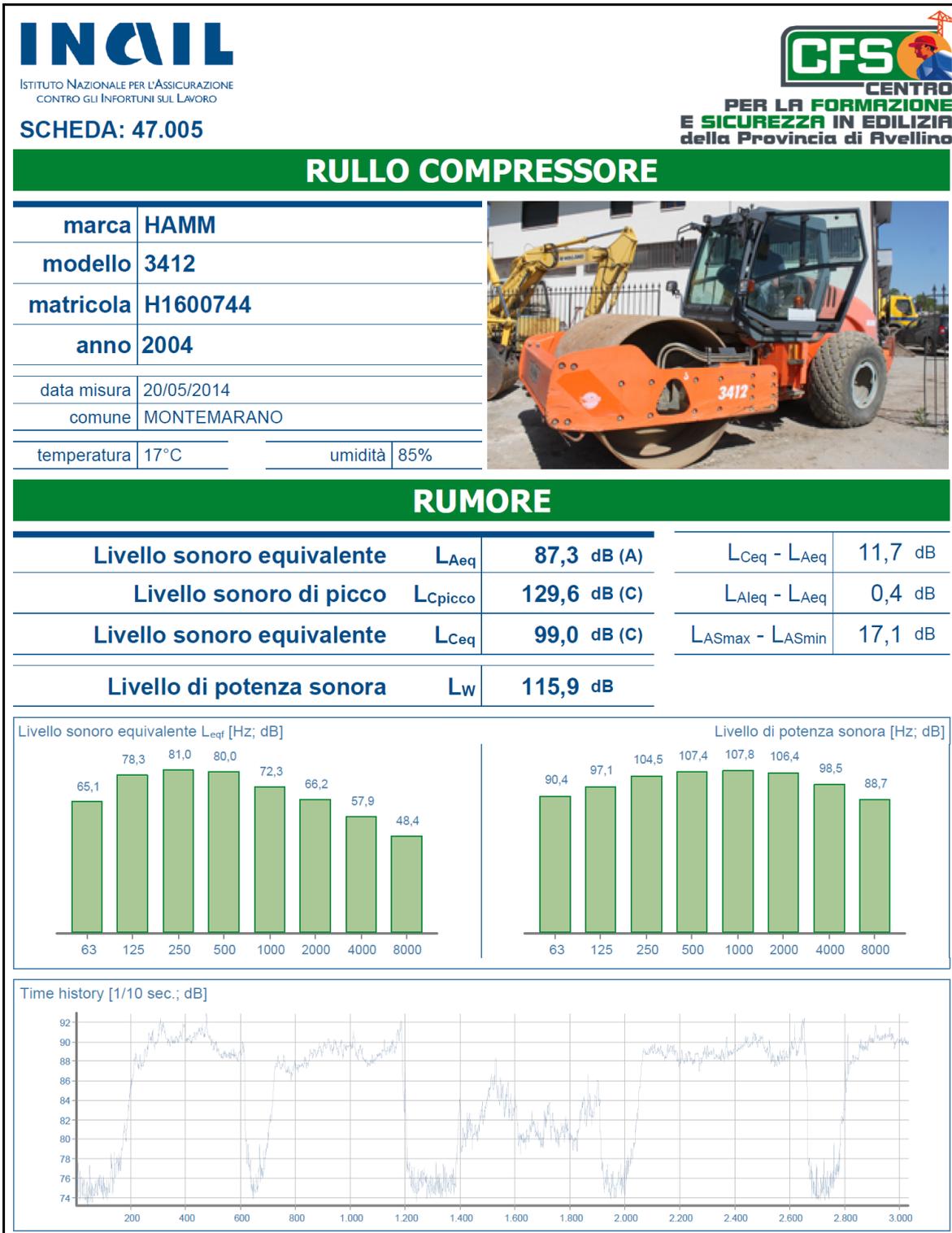
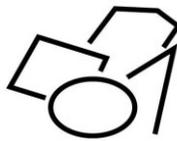


Figura 15: scheda tecnica (sorgente S9, rullo compressore)



**Figura 16: scheda tecnica (sorgente S10, autopompa per calcestruzzo)**

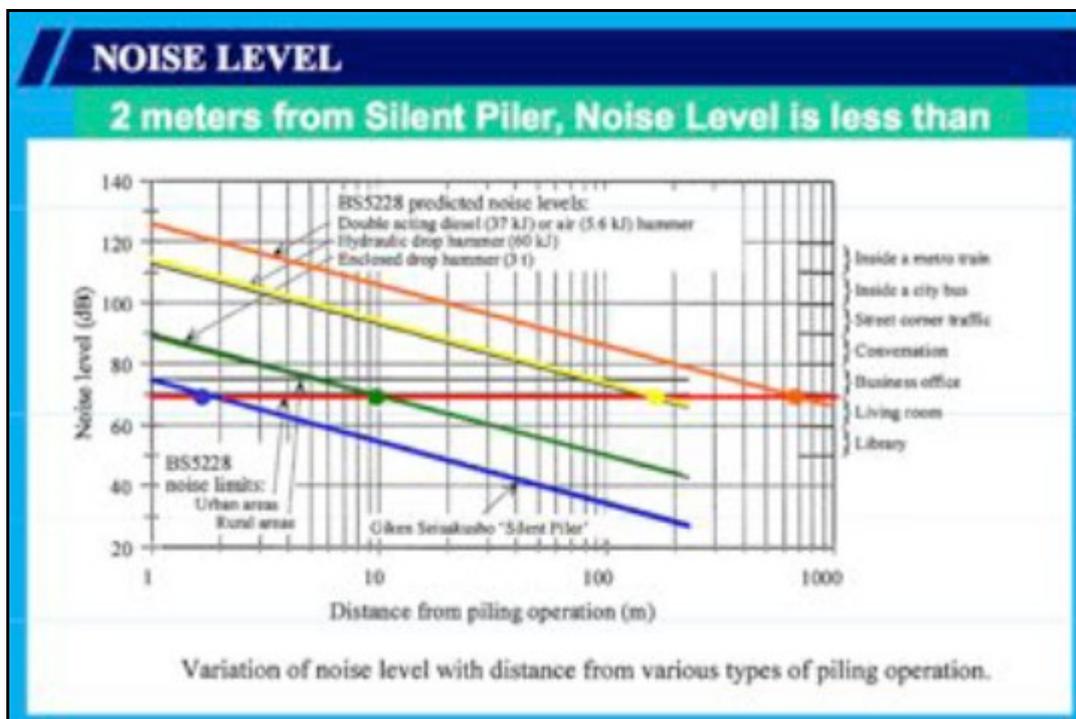


Figura 17: scheda tecnica (sorgente S4, vibroinfissore)



Macchina fresante per microtunnel		Microtunnelling Bore Machine. Emissioni di rumore ricavata da misure sperimentali sul campo.
Dissabbiatore	102,0	Emissioni di rumore ricavate da norma BS 5228-1: 2009
Pompa di mandata	93,0	Emissioni di rumore ricavate da norma BS 5228-1: 2009
Generatore	109,4	Motogeneratore REP
Compressore	105,0	Motocompressore ATLAS COPCO 39.5 kw

**Figura 18: scheda tecnica (sorgente S8, trivella spingitubo)**





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

Ai fini di verificare il contributo di rumorosità ai recettori sensibili individuati, saranno analizzate le fasi maggiormente impattanti:

- fase 3 (realizzazione nuova condotta *Baciocca*);
- fase 5 (realizzazione argini per l'invaso e isole),
- fase 6 (realizzazione manufatti in cemento armato: invaso e svaso cassa di espansione e impianto di sollevamento irriguo e condotte di scarico);
- fase 7 (prolungamento tubazione *Pennella* e scarico in vasca),

Tali fasi possono ritenersi rappresentative della tipologia di lavorazioni effettuate per il cantiere in esame.

Come condizione peggiorativa ai fini dei calcoli sarà analizzata una situazione di contemporaneità di funzionamento di un singolo mezzo per attrezzatura associata ad ogni fase, nel punto più vicino al recettore individuato.

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



### 5.1 Attenuazione dovuta a divergenza geometrica

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

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

–  $A_{div} = 10 \log d/d_0$  [dB] (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).

Nel caso del recettore R3, individuato come maggiormente prossimo alle lavorazioni in esame, saranno valutati due casi, come di seguito descritto.

- Caso A: relativo ad una distanza minima dalle lavorazioni pari a 25 metri circa, per cui le sorgenti oggetto di studio possano essere cautelativamente stimate come areali.
- Caso B: relativo ad una distanza pari a 50 metri, in modo tale da poter considerare le suddette sorgenti / lavorazioni come puntiformi.

**Tabella 5: analisi previsionale (attenuazioni per divergenza geometrica, recettore R1)**

Sorgente	Descrizione	d [m]	@ [m]	Adiv [dB]
S1	Autocarro	≥ 90 (minima)	1,0	39,1
S2	Autogru	≥ 90 (minima)	1,0	39,1
S3	Escavatore	≥ 90 (minima)	1,0	39,1
S4	Vibroinfissore	≥ 90 (minima)	1,0	39,1
S5	Escavatore con demolitore	≥ 90 (minima)	1,0	39,1
S6	Macchina tubi microtunneling	≥ 90 (minima)	1,0	39,1
S7	Autobetoniera	≥ 90 (minima)	1,0	39,1
S8	Escavatore con battipalo	≥ 90 (minima)	1,0	39,1
S9	Rullo vibrante	≥ 90 (minima)	1,0	39,1
S10	Autopompa per calcestruzzo	≥ 90 (minima)	1,0	39,1

**Tabella 6: analisi previsionale (attenuazioni per divergenza geometrica, recettore R2)**

Sorgente	Descrizione	d [m]	@ [m]	Adiv [dB]
S1	Autocarro	≥ 150 (minima)	1,0	43,5
S2	Autogru	≥ 150 (minima)	1,0	43,5
S3	Escavatore	≥ 150 (minima)	1,0	43,5
S4	Vibroinfissore	≥ 150 (minima)	1,0	43,5
S5	Escavatore con demolitore	≥ 150 (minima)	1,0	43,5
S6	Macchina tubi microtunneling	≥ 150 (minima)	1,0	43,5
S7	Autobetoniera	≥ 150 (minima)	1,0	43,5
S8	Escavatore con battipalo	≥ 150 (minima)	1,0	43,5
S9	Rullo vibrante	≥ 150 (minima)	1,0	43,5
S10	Autopompa per calcestruzzo	≥ 150 (minima)	1,0	43,5

**Tabella 7: analisi previsionale (attenuazioni per divergenza geometrica, recettore R3 caso A)**

Sorgente	Descrizione	d [m]	@ [m]	Adiv [dB]
S1	Autocarro	≥ 25 (minima)	1,0	14,0
S2	Autogru	≥ 25 (minima)	1,0	14,0
S3	Escavatore	≥ 25 (minima)	1,0	14,0
S4	Vibroinfissore	≥ 25 (minima)	1,0	14,0
S5	Escavatore con demolitore	≥ 25 (minima)	1,0	14,0
S6	Macchina tubi microtunneling	≥ 25 (minima)	1,0	14,0
S7	Autobetoniera	≥ 25 (minima)	1,0	14,0
S8	Escavatore con battipalo	≥ 25 (minima)	1,0	14,0
S9	Rullo vibrante	≥ 25 (minima)	1,0	14,0
S10	Autopompa per calcestruzzo	≥ 25 (minima)	1,0	14,0

**Tabella 8: analisi previsionale (attenuazioni per divergenza geometrica, recettore R3 caso B)**

Sorgente	Descrizione	d [m]	@ [m]	Adiv [dB]
S1	Autocarro	≥ 50	1,0	34,0
S2	Autogru	≥ 50	1,0	34,0
S3	Escavatore	≥ 50	1,0	34,0
S4	Vibroinfissore	≥ 50	1,0	34,0
S5	Escavatore con demolitore	≥ 50	1,0	34,0
S6	Macchina tubi microtunneling	≥ 50	1,0	34,0
S7	Autobetoniera	≥ 50	1,0	34,0
S8	Escavatore con battipalo	≥ 50	1,0	34,0
S9	Rullo vibrante	≥ 50	1,0	34,0
S10	Autopompa per calcestruzzo	≥ 50	1,0	34,0



## 5.2 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.

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

## 5.3 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 non inferiore ai 4 metri, 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.





Figura 19: vista aerea (posizione elementi fonoiimpedenti, recettore R3)

#### 5.4 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 9: analisi previsionale (contributo di rumorosità al recettore R1)**

Analisi (fase 3)						
Codifica	Mansione e/o attrezzatura	L <sub>p</sub> [dBA]	d [m]	Adiv [dB]	Ascreen [dB]	L <sub>REC</sub> [dBA]
1	autocarro	75,0	90,0	39,1	0,0	35,9
2	autogru	78,3	90,0	39,1	0,0	39,2
3	escavatore	82,3	90,0	39,1	0,0	43,2
4	vibroinfissore	90,0	90,0	39,1	0,0	50,9
5	escavatore con demolitore	94,3	90,0	39,1	0,0	55,2
6	macchina tubi microtunneling	98,0	90,0	39,1	0,0	58,9
7	autobetoniera	72,5	90,0	39,1	0,0	33,4
<b>Contributo al recettore</b>						<b>61,0</b>
Analisi (fase 5)						
Codifica	Mansione e/o attrezzatura	L <sub>p</sub> [dBA]	d [m]	Adiv [dB]	Ascreen [dB]	L <sub>REC</sub> [dBA]
1	autocarro	75,0	90,0	39,1	0,0	35,9
3	escavatore	82,3	90,0	39,1	0,0	43,2
8	escavatore con battipalo	86,8	90,0	39,1	0,0	47,7
9	rullo vibrante	87,3	90,0	39,1	0,0	48,2
<b>Contributo al recettore</b>						<b>51,8</b>
Analisi (fase 6)						
Codifica	Mansione e/o attrezzatura	L <sub>p</sub> [dBA]	d [m]	Adiv [dB]	Ascreen [dB]	L <sub>REC</sub> [dBA]
1	autocarro	75,0	90,0	39,1	0,0	35,9
2	autogru	78,3	90,0	39,1	0,0	39,2
3	escavatore	82,3	90,0	39,1	0,0	43,2
4	vibroinfissore	90,0	90,0	39,1	0,0	50,9
7	autobetoniera	72,5	90,0	39,1	0,0	33,4
10	autopompa per calcestruzzo	66,5	90,0	39,1	0,0	27,4
<b>Contributo al recettore</b>						<b>52,0</b>
Analisi (fase 7)						
Codifica	Mansione e/o attrezzatura	L <sub>p</sub> [dBA]	d [m]	Adiv [dB]	Ascreen [dB]	L <sub>REC</sub> [dBA]
1	autocarro	75,0	90,0	39,1	0,0	35,9
2	autogru	78,3	90,0	39,1	0,0	39,2
3	escavatore	82,3	90,0	39,1	0,0	43,2
4	vibroinfissore	90,0	90,0	39,1	0,0	50,9
5	escavatore con demolitore	94,3	90,0	39,1	0,0	55,2
6	macchina tubi microtunneling	98,0	90,0	39,1	0,0	58,9
7	autobetoniera	72,5	90,0	39,1	0,0	33,4
<b>Contributo al recettore</b>						<b>61,0</b>

**Tabella 10: analisi previsionale (contributo di rumorosità al recettore R2)**

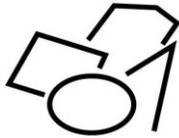
Analisi (fase 3)						
Codifica	Mansione e/o attrezzatura	L <sub>p</sub> [dBA]	d [m]	Adiv [dB]	Ascreen [dB]	L <sub>p</sub> [dBA]
1	autocarro	75,0	150,0	43,5	0,0	31,5
2	autogru	78,3	150,0	43,5	0,0	34,8
3	escavatore	82,3	150,0	43,5	0,0	38,8
4	vibroinfissore	90,0	150,0	43,5	0,0	46,5
5	escavatore con demolitore	94,3	150,0	43,5	0,0	50,8
6	macchina tubi microtunneling	98,0	150,0	43,5	0,0	54,5
7	autobetoniera	72,5	150,0	43,5	0,0	29,0
<b>Contributo al recettore</b>						<b>56,6</b>
Analisi (fase 5)						
Codifica	Mansione e/o attrezzatura	L <sub>p</sub> [dBA]	d [m]	Adiv [dB]	Ascreen [dB]	L <sub>p</sub> [dBA]
1	autocarro	75,0	150,0	43,5	0,0	31,5
3	escavatore	82,3	150,0	43,5	0,0	38,8
8	escavatore con battipalo	86,8	150,0	43,5	0,0	43,3
9	rullo vibrante	87,3	150,0	43,5	0,0	43,8
<b>Contributo al recettore</b>						<b>47,3</b>
Analisi (fase 6)						
Codifica	Mansione e/o attrezzatura	L <sub>p</sub> [dBA]	d [m]	Adiv [dB]	Ascreen [dB]	L <sub>p</sub> [dBA]
1	autocarro	75,0	150,0	43,5	0,0	31,5
2	autogru	78,3	150,0	43,5	0,0	34,8
3	escavatore	82,3	150,0	43,5	0,0	38,8
4	vibroinfissore	90,0	150,0	43,5	0,0	46,5
7	autobetoniera	72,5	150,0	43,5	0,0	29,0
10	autopompa per calcestruzzo	66,5	150,0	43,5	0,0	23,0
<b>Contributo al recettore</b>						<b>47,6</b>
Analisi (fase 7)						
Codifica	Mansione e/o attrezzatura	L <sub>p</sub> [dBA]	d [m]	Adiv [dB]	Ascreen [dB]	L <sub>p</sub> [dBA]
1	autocarro	75,0	150,0	43,5	0,0	31,5
2	autogru	78,3	150,0	43,5	0,0	34,8
3	escavatore	82,3	150,0	43,5	0,0	38,8
4	vibroinfissore	90,0	150,0	43,5	0,0	46,5
5	escavatore con demolitore	94,3	150,0	43,5	0,0	50,8
6	macchina tubi microtunneling	98,0	150,0	43,5	0,0	54,5
7	autobetoniera	72,5	150,0	43,5	0,0	29,0
<b>Contributo al recettore</b>						<b>56,6</b>

**Tabella 11: analisi previsionale (contributo di rumorosità al recettore R3, caso A)**

Analisi (fase 5)						
Codifica	Mansione e/o attrezzatura	L <sub>p</sub> [dBA]	d [m]	Adiv [dB]	Ascreen [dB]	L <sub>p</sub> [dBA]
1	autocarro	75,0	25,0	14,0	3,0	58,0
3	escavatore	82,3	25,0	14,0	3,0	65,3
8	escavatore con battipalo	86,8	25,0	14,0	3,0	69,8
9	rullo vibrante	87,3	25,0	14,0	3,0	70,3
<b>Contributo al recettore</b>						<b>73,9</b>
Analisi (fase 6)						
Codifica	Mansione e/o attrezzatura	L <sub>p</sub> [dBA]	d [m]	Adiv [dB]	Ascreen [dB]	L <sub>p</sub> [dBA]
1	autocarro	75,0	25,0	14,0	3,0	58,0
2	autogru	78,3	25,0	14,0	3,0	61,3
3	escavatore	82,3	25,0	14,0	3,0	65,3
4	vibroinfissore	90,0	25,0	14,0	3,0	73,0
7	autobetoniera	72,5	25,0	14,0	3,0	55,5
10	autopompa per calcestruzzo	66,5	25,0	14,0	3,0	49,5
<b>Contributo al recettore</b>						<b>74,1</b>
Analisi (fase 7)						
Codifica	Mansione e/o attrezzatura	L <sub>p</sub> [dBA]	d [m]	Adiv [dB]	Ascreen [dB]	L <sub>p</sub> [dBA]
1	autocarro	75,0	25,0	14,0	3,0	58,0
2	autogru	78,3	25,0	14,0	3,0	61,3
3	escavatore	82,3	25,0	14,0	3,0	65,3
4	vibroinfissore	90,0	25,0	14,0	3,0	73,0
5	escavatore con demolitore	94,3	25,0	14,0	3,0	77,3
6	macchina tubi microtunneling	98,0	25,0	14,0	3,0	81,0
7	autobetoniera	72,5	25,0	14,0	3,0	55,5
<b>Contributo al recettore</b>						<b>83,1</b>

**Tabella 12: analisi previsionale (contributo di rumorosità al recettore R3, caso B)**

Analisi (fase 5)						
Codifica	Mansione e/o attrezzatura	L <sub>p</sub> [dBA]	d [m]	Adiv [dB]	Ascreen [dB]	L <sub>p</sub> [dBA]
1	autocarro	75,0	50,0	34,0	3,0	38,0
3	escavatore	82,3	50,0	34,0	3,0	45,3
8	escavatore con battipalo	86,8	50,0	34,0	3,0	49,8
9	rullo vibrante	87,3	50,0	34,0	3,0	50,3
<b>Contributo al recettore</b>						<b>53,9</b>
Analisi (fase 6)						
Codifica	Mansione e/o attrezzatura	L <sub>p</sub> [dBA]	d [m]	Adiv [dB]	Ascreen [dB]	L <sub>p</sub> [dBA]
1	autocarro	75,0	50,0	34,0	3,0	38,0
2	autogru	78,3	50,0	34,0	3,0	41,3
3	escavatore	82,3	50,0	34,0	3,0	45,3
4	vibroinfissore	90,0	50,0	34,0	3,0	53,0
7	autobetoniera	72,5	50,0	34,0	3,0	35,5
10	autopompa per calcestruzzo	66,5	50,0	34,0	3,0	29,5
<b>Contributo al recettore</b>						<b>54,1</b>
Analisi (fase 7)						
Codifica	Mansione e/o attrezzatura	L <sub>p</sub> [dBA]	d [m]	Adiv [dB]	Ascreen [dB]	L <sub>p</sub> [dBA]
1	autocarro	75,0	50,0	34,0	3,0	38,0
2	autogru	78,3	50,0	34,0	3,0	41,3
3	escavatore	82,3	50,0	34,0	3,0	45,3
4	vibroinfissore	90,0	50,0	34,0	3,0	53,0
5	escavatore con demolitore	94,3	50,0	34,0	3,0	57,3
6	macchina tubi microtunneling	98,0	50,0	34,0	3,0	61,0
7	autobetoniera	72,5	50,0	34,0	3,0	35,5
<b>Contributo al recettore</b>						<b>63,1</b>



I valori assoluti di immissione calcolabili, in previsione, presso il recettore R3, nel caso A superiori al valore limite  $L_{Aeq} =$  di 70 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) e con la *Delibera della Regione Emilia Romagna n. 1197/2020 in merito ai criteri per la Disciplina delle Attività Rumorose*.

Questo avviene quando la vicinanza delle fasi di lavorazione risulta indicativamente inferiore ai 50 metri dall'abitazione.

Durante tali periodi, identificati con previsione non appena sarà determinato il cronoprogramma definitivo dall'Azienda appaltante i lavori, dovrà essere effettuata domanda di autorizzazione per lo svolgimento di attività di cantiere in deroga ai limiti ai sensi dell'art. 6 del regolamento comunale per la disciplina delle attività rumorose temporanee del Comune di Novellara (allegato 2).





## 5.5 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.



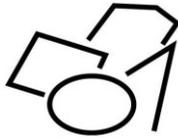
### Misure collettive di controllo

- 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.

Si riporta di seguito quanto indicato all'interno della Delibera di Giunta Regionale n. 1197/2020 in materia di autorizzazioni in deroga ai limiti imposti dalla Zonizzazione Acustica Comunale, per i cantieri temporanei o mobili.

- *“Le macchine e le attrezzature in uso nei cantieri temporanei o mobili devono essere conformi alle direttive europee in materia di emissione acustica ambientale. Devono, altresì, essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di minimizzare l'impatto acustico.*
- *In attesa del decreto ministeriale di cui all'art. 3, comma 1, lett. g) della legge n. 447/1995, gli avvisatori acustici possono essere utilizzati solo se non sostituibili con altri di tipo luminoso e nel rispetto delle vigenti disposizioni in materia di sicurezza e salute sul luogo di lavoro.*
- *L'attività dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, può essere svolta di norma tutti i giorni feriali dalle ore 7.00 alle ore 20.00.*
- *Le lavorazioni disturbanti, quali escavazioni, demolizioni, ecc., e l'impiego di macchine operatrici (art. 58 del D.Lgs. n. 285/1992 “Nuovo Codice della Strada”), di mezzi d'opera (art. 54, comma 1, lett. n) del D.Lgs. n. 285/1992), nonché di macchinari e attrezzature rumorosi, quali martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari, gru, ecc., sono consentiti secondo i criteri di cui ai successivi punti, dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 15.00 alle ore 19.00.”*



- Per i cantieri esterni “Durante gli orari in cui è consentito l’utilizzo di macchinari rumorosi non deve mai essere superato il valore limite  $L_{Aeq} = 70 \text{ dB(A)}$ , con tempo di misura  $T_M \geq 10$  minuti, rilevato in facciata ai ricettori.
- Durante gli orari in cui non è consentita l’esecuzione di lavorazioni disturbanti e l’impiego di macchinari rumorosi, ovvero, dalle ore 7.00 alle ore 8.00, dalle ore 13.00 alle ore 15.00 e dalle ore 19.00 alle ore 20.00, dovranno essere rispettati i valori limite assoluti di immissione individuati dalla classificazione acustica, con tempo di misura  $T_M \geq 10$  minuti, in facciata ai ricettori, mentre restano derogati i limiti di immissione differenziali e le penalizzazioni per la presenza di componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.”





## 6. Conclusioni

### 6.1 Risposta alla richiesta di integrazioni di ARPAE

In tal senso sarà data risposta alle richieste di ARPAE (Protocollo n. (Prot. N. PG 109785 del 13/07/2021) di seguito riportate, riferite alla precedente Valutazione previsionale di Impatto Acustico depositata.

- *“di verificare in corrispondenza delle immagini della Tabella 8 a pag. 29 con le macchine / sorgenti indicate nelle Tabelle 5, 6 e 7 dal pag. 26 a pag. 28.*

*E' stata operata un'integrazione dell'Elaborato 2.15 “Valutazione di impatto acustico” allegato al Progetto Definitivo in cui, per le fase di cantiere maggiormente impattanti esaminate (Tabelle 1 e 2), sono stati associati i macchinari indicativi previsti (Tabelle 3 e 4), con relativi valori di pressione sonora tratti da schede tecniche INAIL e/o bibliografia.*

- *di rivalutare la ricaduta sonora presso il ricettore R3, così come illustrata nella Tabella 11 a pag. 32 e nella Tabella 15 a pag. 35, visto la ridotta distanza delle sorgenti in relazione alle loro caratteristiche volumetriche (rivalutazione invece che per divergenza puntiforme per divergenza lineare o areale). Poiché la classificazione dell'attività rumorosa di cantiere è di tipo temporaneo occorrerà, quindi, verificare / precisare se per la medesima, viste le procedure previste dal locale Regolamento Comunale specifico, si dovrà effettuare una Comunicazione (rispetto dei limiti acustici / orari / giorni) o effettuare una Richiesta in Deroga (non rispetto dei limiti acustici / orari (giorni));*

*Nel caso del recettore R3, individuato come maggiormente prossimo alle lavorazioni in esame, sono stati valutati due casi, come di seguito descritto.*

- *Caso A: relativo alla distanza minima dalle lavorazioni pari a 25 m circa, per cui le sorgenti in esame possano essere cautelativamente stimate come areali (caso estensibile per distanze comprese tra 25 e 50 m).*
- *Caso B: relativo ad una distanza pari a 50 metri, in modo tale da poter considerare le suddette sorgenti / lavorazioni come puntiformi.*





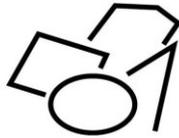
- *tale verifica / precisazione dovrà essere eventualmente effettuata anche sugli orari / giorni indicati / illustrati al Punto 7.1 pag. 52 in virtù dell'entrata in vigore della Delibera della Regione Emilia Romagna n. 1197/2020 in merito ai criteri per la Disciplina delle Attività Rumorose.”*

I turni di lavoro saranno svolti in accordo con quanto indicato all'interno della Delibera di Giunta Regionale n. 1197/2020 in materia di autorizzazioni in deroga ai limiti imposti dalla Zonizzazione Acustica Comunale, per i cantieri temporanei o mobili.

*“L'attività dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, può essere svolta di norma tutti i giorni feriali dalle ore 7.00 alle ore 20.00.*

*Le lavorazioni disturbanti, quali escavazioni, demolizioni, ecc., e l'impiego di macchine operatrici (art. 58 del D.Lgs. n. 285/1992 “Nuovo Codice della Strada”), di mezzi d'opera (art. 54, comma 1, lett. n) del D.Lgs. n. 285/1992), nonché di macchinari e attrezzature rumorosi, quali martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari, gru, ecc., sono consentiti secondo i criteri di cui ai successivi punti, dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 15.00 alle ore 19.00.”.*





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

I valori assoluti di immissione calcolabili, in previsione, presso i recettori R1 e R2, risultano inferiori al valore limite  $L_{Aeq} =$  di 70 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) e con la Delibera della Regione Emilia Romagna n. 1197/2020 in merito ai criteri per la Disciplina delle Attività Rumorose.

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)

I valori assoluti di immissione calcolabili, in previsione, presso il recettore R3, risultano in taluni casi superiori al valore limite  $L_{Aeq} =$  di 70 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) e con la *Delibera della Regione Emilia Romagna n. 1197/2020 in merito ai criteri per la Disciplina delle Attività Rumorose*.

Questo avviene quando la vicinanza delle fasi di lavorazione risulta inferiore ai 50 metri dall'abitazione.

Durante tali periodi, che saranno stabiliti alla consegna del programma di esecuzione dei lavori da parte dell'impresa appaltatrice / esecutrice, dovrà essere effettuata domanda di autorizzazione per lo svolgimento di attività di cantiere in deroga ai limiti ai sensi dell'art. 6 del regolamento comunale per la disciplina delle attività rumorose temporanee del Comune di Novellara (allegato 2).



L'analisi del contributo di rumorosità delle opere di cantiere è stata svolta, nei confronti dei recettori individuati, sulla base di un cronoprogramma di progetto e di un elenco delle attrezzature associate da ritenersi plausibile, ma al momento indicativo.

Nel caso di sostanziali differenze rispetto alle ipotesi di cui sopra si renderà necessario, un aggiornamento della presente relazione da parte dell'impresa appaltatrice / esecutrice dei lavori.

Alla luce del programma di esecuzione da parte della ditta appaltatrice / esecutrice, si può prevedere l'effettivo periodo di esecuzione delle attività di cantiere.

In tal modo sarà possibile identificare quando dovrà essere richiesta la Deroga ai limiti massimi di rumorosità indicati nella Delibera di Giunta Regionale n. 1197/2020, secondo le procedure descritte all'interno del Regolamento Comunale per le Attività Rumorose Temporanee del Comune di Novellara (RE).





Reggio Emilia (RE), 02/11/2021

la direzione di M2 Engineering  
*dott. Paolo Magotti*

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

(\*)

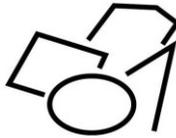
*iscritto all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Reggio Emilia, sotto il n.1321*

*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*





## 7. Allegati

- Certificato di conformità strumentazione in Classe 1
- Certificato di Taratura SIT
- Cronoprogramma indicativo di cantiere





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

Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 6133233  
skylab.tarature@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*

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
<b>Si riferisce a</b> Referring to	
- 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 la 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>	B218
- 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 guarantees 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*

Tabella 13: analisi previsionale (cronoprogramma indicativo)

FASE E SOTTOFASE	LAVORAZIONI E CONSEGUENTI OPERE PER LA SICUREZZA IN CANTIERE	DURATA LAVORAZIONI (settimane)																																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35				
FASE 1 – Allestimento cantiere	1A – Posa recinzione di cantiere	■																																						
	1B – Posa di baracche e wc	■																																						
	1C – Realizzazione impianti di cantiere	■																																						
FASE 2 – Lavori preparatori	1A – Posa recinzione di cantiere		■																																					
	2A – Taglio di vegetazione spontanea			■																																				
	2B – Messa in scolo area umida esistente				■																																			
	2C – Spostamento acquedotto					■	■																																	
	2D – Demolizione fabbricato rurale								■																															
	2E – Dismissione linea aerea elettrica									■																														
FASE 3 – Realizzazione nuova condotta di scarico tratto terminale cavo Baciocca	3A – Demolizione manufatto di sbocco esistente									■																														
	1A – Posa recinzione di cantiere										■																													
	3B – Sottopasso del cavo Bondeno (Microtunnelling)											■	■	■	■																									
	3C – Costruzione pozzetti in opera in c.a.															■	■	■	■																					
	3D – Scavo e posa della nuova condotta di scarico																																							
	Area baraccamenti																																							
	Cassa Bondeno																																							
	Cavo Baciocca																																							







