



FSC Fondo per lo Sviluppo e la Coesione

REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

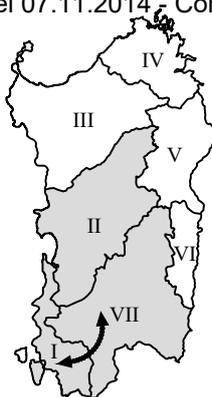
Assessoradu de sos traballos pùblicos
Assessorato dei lavori pubblici



Ente acque della Sardegna

INTERCONNESSIONE DEI SISTEMI IDRICI
COLLEGAMENTO TIRSO-FLUMENDOSA 4° LOTTO
COLLEGAMENTO SULCIS - IGLESIENTE

(Delibera Giunta Regionale n. 44/23 del 07.11.2014 - Convenzione RAS-ENAS del 22.12.2014)



PROGETTO DEFINITIVO

limitatamente alle parti progettuali necessarie per acquisire le autorizzazioni in materia ambientale

LINEE DI INTERVENTO A E C

INTEGRAZIONI
NELL'AMBITO DELLA PROCEDURA DI VIA

Osservazione n. 5.6

RAS -ARPAS

Rif. nota istruttoria: El-Rep. 1491/2021 del 11/03/2021_ARPAS

Valutazione integrativa dell'impatto acustico: operazione di microtunneling e spingitubo

Valutazione integrativa dell'impatto acustico: traffico veicolare indotto del cantiere

Dimensionamento di opere di mitigazione provvisorie e mobili al fine di contenere l'impatto acustico

Allegato:

3

C.P.A. [ID VIP 5410]

Redatto da

Mandataria:



Ing. Alberto Galli
Resp. Integrazione Prestazioni Specialistiche
SGI Studio Galli Ingegneria S.r.l.

Mandanti:



MCE
The Milan Company Srl



Ente acque della Sardegna

Dott. Andrea Soriga
Criteria S.r.l.

Ing. Federico Repossi
MCE-The Milan Company S.r.l.

Il Responsabile Unico del Procedimento
Ing. Anna Mossa



Ing. Domenico Castelli
STECI S.r.l.



Ing. Umberto Pautasso
Sardegna Ingegneria S.c.a.r.l.

REVISIONE	MODIFICA	DATA	TECNICO	CONTROLLO
rev. 00	Prima emissione	dicembre 2022	V. Pisu	A. Soriga

1. INTEGRAZIONI QUADRO VALUTATIVO SIA - VALUTAZIONE INTEGRATIVA DELL'IMPATTO ACUSTICO: OPERAZIONE DI MICROTUNNELING E SPINGITUBO

ref. El-Rep. 1491/2021 del 11/03/2021 ARPAS, Punto 5.6 del Documento Istruttorio

Lungo il ramo di cantiere denominato “Bau Pressiu – Monte Pranu”, in particolare la fase di realizzazione della galleria Bau Pressiu, sono previste operazioni di scavo in roccia con testa fresante meccanizzata e infilaggio a spinta della tubazione della condotta. Si specifica che le macchine previste per l'operazione di microtunneling sono in grado di generare emissioni sonore significative, benché da sviluppare in sottosuolo. Le operazioni da eseguire con la macchina spingitubo non sono invece significative dal punto di vista acustico, in quanto caratterizzate da manovre idrauliche a lento avanzamento.

Per l'operazione suddetta è stata stimata un'emissione sonora pari a 106 dB (valore tratto dalla letteratura tecnica). Dal cronoprogramma dei lavori inoltre si osserva che vi è sovrapposizione di questa operazione con le operazioni di scavo, posa e rinterro della condotta, pertanto occorre considerare il contributo cumulativo delle emissioni menzionate.

Per calcolare l'emissione ad una certa distanza dal baricentro della sorgente viene impiegata la norma UNI ISO 9613-2. Le formule di calcolo previste dalla citata norma sono le seguenti:

$L_{eq,rec} = L_B + D_C + L_{p,i,tot} - A$	livello continuo equivalente di pressione sonora al recettore in condizioni di propagazione favorevole [dBA]
$L_B =$	livello di pressione sonora di fondo, con esclusione delle sorgenti (clima acustico preesistente) [dBA]
$D_C = 10 \cdot \log Q$	indice di direttività dovuto al diagramma di emissione della sorgente [dBA]
$Q = \frac{I_g}{I_0}$	rapporto tra intensità sonora nella direzione e intensità sonora in quella direzione valutata come se la sorgente fosse omnidirezionale
$L_{p,i} = [L_W - 20 \cdot \log(d) - 11 + D_C]$	livello di pressione sonora ad una certa distanza d dalla sorgente semisferica [dBA] ponendo DC = 3
$L_{p,i} = [L_W - 10 \cdot \log(d) - 8 + D_C]$	livello di pressione sonora ad una certa distanza dalla sorgente semicilindrica [dBA] ponendo DC = 3
$L_{p,i,tot} = 10 \cdot \log\left(\sum 10^{0,1 \cdot L_{p,i}}\right)$	livello di pressione sonora totale ad una certa distanza dalla sorgente considerate [dBA]
$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{screen} + A_{misc}$	attenuazione durante la propagazione [dBA]
$A_{div} = \left[20 \cdot \log\left(\frac{d}{d_0}\right) + 11 \right]$	divergenza geometrica [dBA]
$d =$	distanza sorgente-recettore [m]
$d_0 =$	distanza di riferimento [1 m]
$A_{atm} = \frac{\alpha \cdot d}{1000}$	assorbimento atmosferico [dBA]

- $\alpha =$ coefficiente di correzione per la temperatura e l'umidità
- $A_{gr} = 4,8 - \left(\frac{2 \cdot h_m}{d}\right) \cdot \left[17 + \left(\frac{300}{d}\right)\right]$ attenuazione dovuta al terreno, formula applicabile in caso di terreno prevalentemente poroso e non sono presenti toni puri
- $h_m =$ altezza media del camino di propagazione [m]
- $A_{screen} =$ attenuazione dovuta a barriere [dBA]
- $A_{misc} =$ altre attenuazioni [dBA]

Ramo BAU PRESSIU - MONTE PRANU

Fase di lavoro	Mezzo / Macchinario / Attrezzatura	Lw	Lw cumulato	Frequenza di lavoro
		[dB]	[dB]	
Galleria Bau Pressiu	Autocarri ribaltabile (Dumper)	90	106,3	Continua
	Autogru	83		Continua
	Escavatore	84		Continua
	Pala meccanica gommata	90		Continua
	Perforazione gallerie	106		Continua

Al fine di ridurre al più possibile l'emissione totale, dovranno essere impiegate idonee barriere acustiche compatibili con la tecnologia attuale. Si ipotizza un abbattimento dovuto a tali barriere pari a 24 dB. Si possono pertanto stimare i seguenti valori:

Codice	Sorgenti S		Distanza dal recettore <i>d</i> [m]	Livello di potenza sonora alla sorgente <i>L_w</i> [dBA]	Livello di potenza sonora alla distanza <i>d</i> <i>L_{p,i}</i> [dBA]	Attenuazione durante la propagazione					
	Tipologia	Direzionalità				<i>A_{div}</i>	<i>A_{atm}</i>	<i>A_{gr}</i>	<i>A_{screen}</i>	<i>A_{misc}</i>	<i>A</i>
	P=puntiforme L=Lineare	Ss=semisferico Sc=semicilindrico				[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
Autocarri ribaltabile (Dumper)	P	Ss	50,00	90,0	48,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	24,0
Autogru	P	Ss	50,00	83,0	41,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	24,0
Escavatore	P	Sc	50,00	84,0	62,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	24,0
Pala meccanica gommata	P	Sc	50,00	90,0	68,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	24,0
Perforazione gallerie	P	Sc	50,00	106,0	84,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	24,0

Livello di pressione sonora totale alla distanza d $L_{p,i,tot}$ [dBA]	Livello continuo equivalente di pressione sonora al recettore $L_{eq,rec}$ [dBA]
24,0	60,1
17,0	
38,0	
44,0	
60,0	

Le risultanze dei calcoli mostrano che l'emissione sonora prevista durante la fase di cantiere analizzata è significativa. L'analisi della cartografia del tratto interessato, ha tuttavia evidenziato la totale assenza di recettori sensibili abitativi potenzialmente sensibili a disturbi dovuti all'emissione acustica prevista.

2. INTEGRAZIONI QUADRO VALUTATIVO SIA - VALUTAZIONE INTEGRATIVA DELL'IMPATTO ACUSTICO: TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO DEL CANTIERE

rif. EI-Rep. 1491/2021 del 11/03/2021 ARPAS, Punto 5.6 del Documento Istruttorio

Per calcolare il traffico veicolare indotto dalle operazioni di cantiere si considerano i viaggi orari percorsi dagli autocarri. Per stimare le emissioni sonore si utilizza la relazione:

$$L_{Aeq} = 10 \cdot \log F + 20 \cdot \log V$$

dove

F = flusso veicolare orario previsto in esercizio [nr/h];

V = velocità media dei veicoli [km/h].

Nella tabella che segue sono indicate le stime dei viaggi previsti suddivisi per livello e sottolivello di progetto, e i rispettivi livelli equivalenti teorici di emissione acustica, ipotizzando una velocità media dei veicoli pari a 15 km/h:

Ramo Cixerri-Medau Zirimilis Partitore e vasca di carico	Mezzo	Viaggi a settimana	Viaggi/h	Leq
Posa condotte e rinterri	Autocarro ribaltabile (Dumper)	20,9	0,52	20,7
Impianto di sollevamento Cixerri	Autocarro ribaltabile (Dumper)	12,8	0,32	18,6
Partitore Medau Zirimilis	Autocarro ribaltabile (Dumper)	2	0,05	10,5
Vasca Medau Zirimilis	Autocarro ribaltabile (Dumper)	11,3	0,28	18,0
Medau Zirimilis, partitore e vasca di carico, Ponte Murtas	Mezzo	Viaggi a settimana	Viaggi/h	Leq
Posa condotte e rinterri	Autocarro ribaltabile (Dumper)	26,7	0,67	21,8
Medau Zirimilis, partitore e invaso	Mezzo	Viaggi a settimana	Viaggi/h	Leq
Posa condotte e rinterri	Autocarro ribaltabile (Dumper)	1	0,03	8,3
Ramo Medau Zirimilis-Bau Pressiu	Mezzo	Viaggi a settimana	Viaggi/h	Leq

Posa condotte e rinterri	Autocarri ribaltabile (Dumper)	12,3	0,31	18,4
Impianto di sollevamento Medau Zirimilis	Autocarri ribaltabile (Dumper)	12,8	0,32	18,6
Vasca Campanasissa	Autocarri ribaltabile (Dumper)	11,3	0,28	18,0
Centrale idroelettrica Bau Pressiu	Autocarri ribaltabile (Dumper)	6	0,15	15,3
Ramo Bau Pressiu-Monte Pranu	Mezzo	Viaggi a settimana	Viaggi/h	Leq
Posa condotte e rinterri	Autocarri ribaltabile (Dumper)	23,7	0,59	21,2
Torre di presa Bau Pressiu	Autocarri ribaltabile (Dumper)	5,2	0,13	14,7
Galleria Bau Pressiu	Autocarri ribaltabile (Dumper)	6	0,15	15,3
Valorizzazione Energetica Monte Pranu	Mezzo	Viaggi a settimana	Viaggi/h	Leq
Impianto di sollevamento/turbinaggio Monte Pranu	Autocarri ribaltabile (Dumper)	5,2	0,13	14,7
Impianto fotovoltaico Monte Pranu	Autocarri ribaltabile (Dumper)	8	0,2	16,5

Dai calcoli eseguiti si osserva che il rumore del traffico veicolare indotto, dovuto ai trasporti per lo scarico e il carico dei materiali, è ininfluenza dal punto di vista acustico.

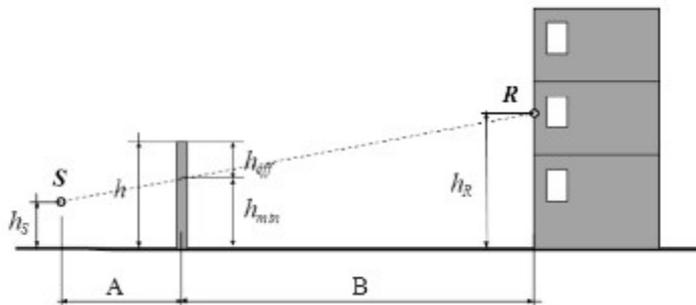
3. IMPATTO ACUSTICO - DIMENSIONAMENTO DI OPERE DI MITIGAZIONE PROVVISORIE E MOBILI AL FINE DI CONTENERE L'IMPATTO ACUSTICO

rif. El-Rep. 1491/2021 del 11/03/2021 ARPAS, Punto 5.6 del Documento Istruttorio

Il dimensionamento della barriera acustica consiste nel determinarne la sua altezza h a partire dalla posizione che essa ha verso la sorgente e il recettore, in base all'attenuazione che si intende possieda (ΔL).

Utilizzando il metodo semplificato e sulla base dei parametri indicati in figura (schema rappresentativo per il dimensionamento della barriera), vale la seguente relazione:

$$h_{\min} = h_s + \left(\frac{h_R - h_s}{A + B} \right) \cdot A$$



Ipotizzando un'altezza della sorgente pari a 2,5 m, un'altezza del recettore pari a 4 m, e i parametri A e B pari rispettivamente a 3 m e 47 m, si ricava un'altezza minima della barriera pari a 2,55 m.

Tali barriere dovranno essere utilizzate in prossimità di ricettori sensibili durante le lavorazioni che comportino livelli di pressione sonora di classe elevata.