

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



**DIREZIONE TECNICA**

**U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO**

**S.O. AMBIENTE**

**PROGETTO FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA**

**RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D'ABRUZZO -  
MANOPPELLO**

**LOTTO 1**

**STUDIO VIBRAZIONALE**

Report indagini vibrazionali

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

IA96 00 R 22 RH IM0004 002 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE DEFINITIVA	M. Mulè <i>M. Mulè</i>	Ago. 2021	A. Corvaja <i>A. Corvaja</i>	Ago. 2021	T. Paoletti <i>T. Paoletti</i>	Ago. 2021	C. Ercolani Ago. 2021  <i>C. Ercolani</i> PER EMISSIONE ITALFERR S.P.A. Dott.ssa Cecilia Ercolani S.O. Ambiente

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO</b> <b>LOTTO 1</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b>					
	<b>STUDIO VIBRAZIONALE</b> <b>Report Indagini Vibrazionali</b>	COMMESSA IA96	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RH	DOCUMENTO IM 00 04 002	REV. A

## INDICE

1	PREMESSA .....	2
2	SCHEDA DI INQUADRAMENTO DELLE MISURE .....	3
3	TIME-HISTORY DELL’INTERO PERIODO DI MISURA.....	5
4	TABELLE RIEPILOGATIVE DEI TRANSITI NEL PERIODO DI MISURA E DETTAGLIO DEI TRANSITI CON ANALISI IN FREQUENZA (1-80 HZ).....	8
5	CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE .....	11

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO</b> <b>LOTTO 1</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b>					
	<b>STUDIO VIBRAZIONALE</b> <b>Report Indagini Vibrazionali</b>	COMMESSA IA96	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RH	DOCUMENTO IM 00 04 002	REV. A

## 1 PREMESSA

Il presente documento contiene i risultati dello studio relativo all’impatto vibrazionale prodotto dai transiti ferroviari lungo la linea Roma - Pescara, le terne accelerometriche sono state installate in lungo la linea ferroviaria Roma - Pescara monitorando un totale di 7 transiti ferroviari.

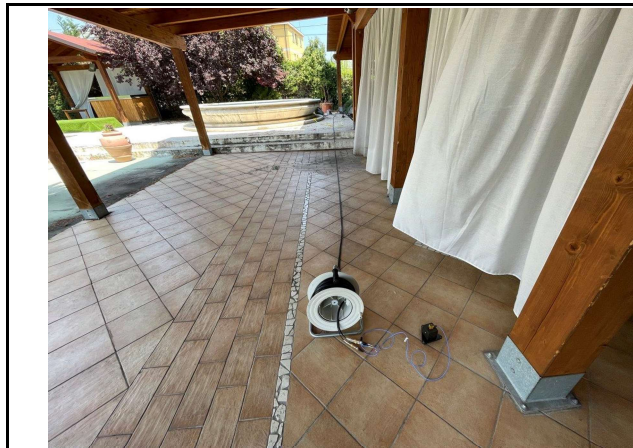
	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO</b> <b>LOTTO 1</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b>					
	<b>STUDIO VIBRAZIONALE</b> <b>Report Indagini Vibrazionali</b>	COMMESSA IA96	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RH	DOCUMENTO IM 00 04 002	REV. A

## 2 SCHEDA DI INQUADRAMENTO DELLE MISURE

### Interporto d’Abruzzo

DATI GENERALI DELLA MISURA TERNA 1 TERNA 2 E TERNA 3			
Area Operativa	Linea ferroviaria esistente: Roma - Pescara		
Punto di misura	42°18'34.78"N 14° 3'56.45"E		
Monitoraggio	<input checked="" type="checkbox"/> Ante operam	<input type="checkbox"/> Corso d'opera	<input type="checkbox"/> Post operam
Codice misura	VIB01 – Terna 1 Terna 2 e Terna 3		
<b>Caratterizzazione tipologica delle sorgenti di monitoraggio</b>			
<input type="checkbox"/> Traffico veicolare	<input checked="" type="checkbox"/> Ferroviario - VIF	<input type="checkbox"/> Cantiere - VIL	<input type="checkbox"/> Altro *
(*)			
<b>Caratteristiche del Monitoraggio</b>			
Il monitoraggio è stato eseguito per un tempo di circa 4 ore, in contemporanea su tre terne accelerometriche nel giorno 14/06/2021			
<b>Normativa di riferimento</b>			
Le misure per la valutazione del disturbo provocato dalle vibrazioni sono eseguite in conformità alle norme UNI 9614, 9614 2017 ed ISO 2631-2			
<b>Strumentazione adottata: Soundbook</b>			
<b>Documentazione fotografica</b>			
			

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO</b> <b>LOTTO 1</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b>					
	<b>STUDIO VIBRAZIONALE</b> <b>Report Indagini Vibrazionali</b>	COMMESSA IA96	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RH	DOCUMENTO IM 00 04 002	REV. A

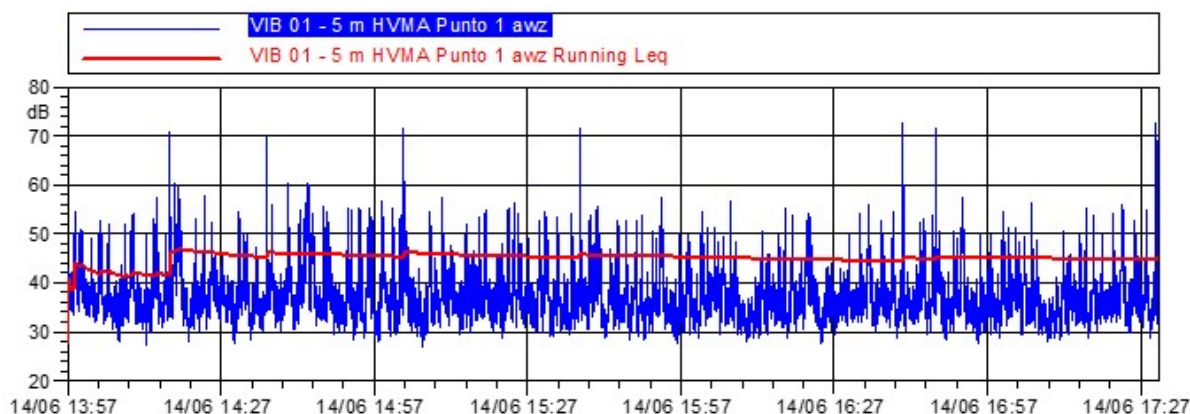
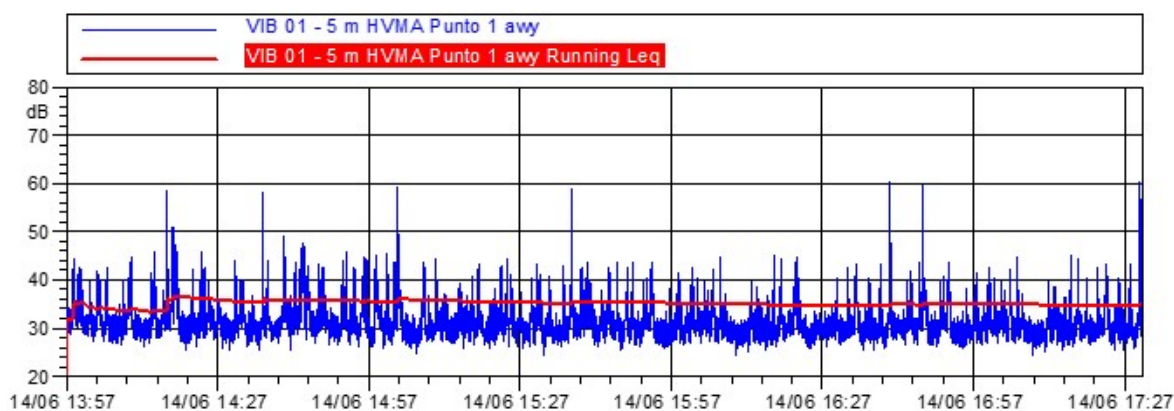
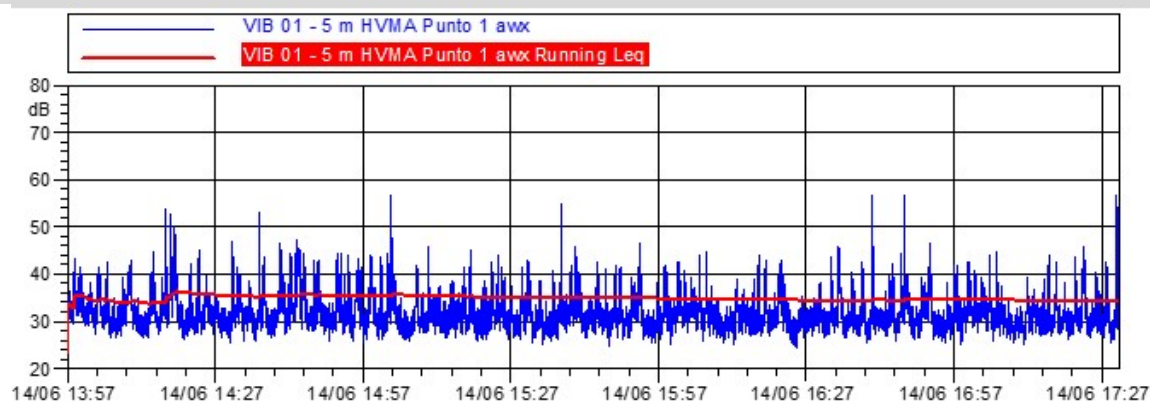


 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO</b> <b>LOTTO 1</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b>					
	<b>STUDIO VIBRAZIONALE</b> <b>Report Indagini Vibrazionali</b>	COMMESSA IA96	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RH	DOCUMENTO IM 00 04 002	REV. A

### 3 TIME-HISTORY DELL'INTERO PERIODO DI MISURA

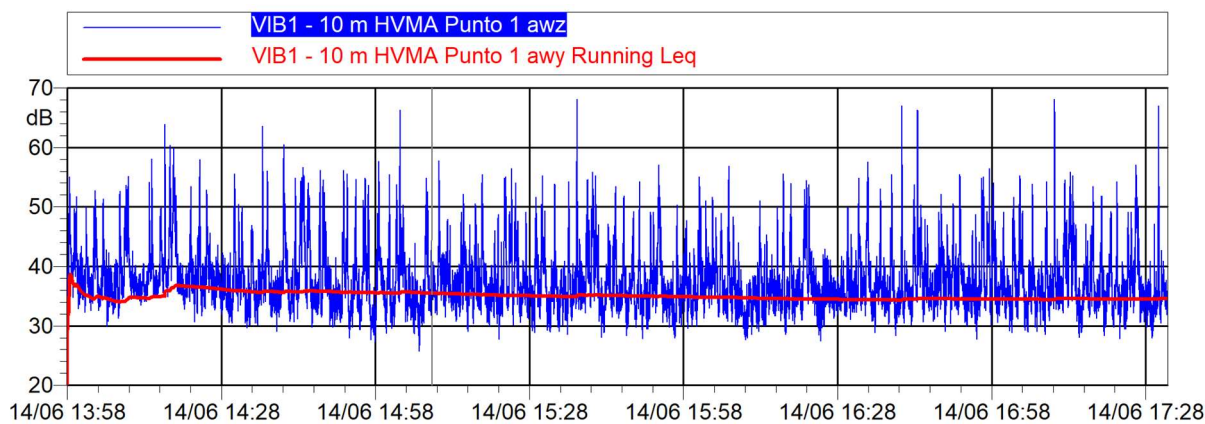
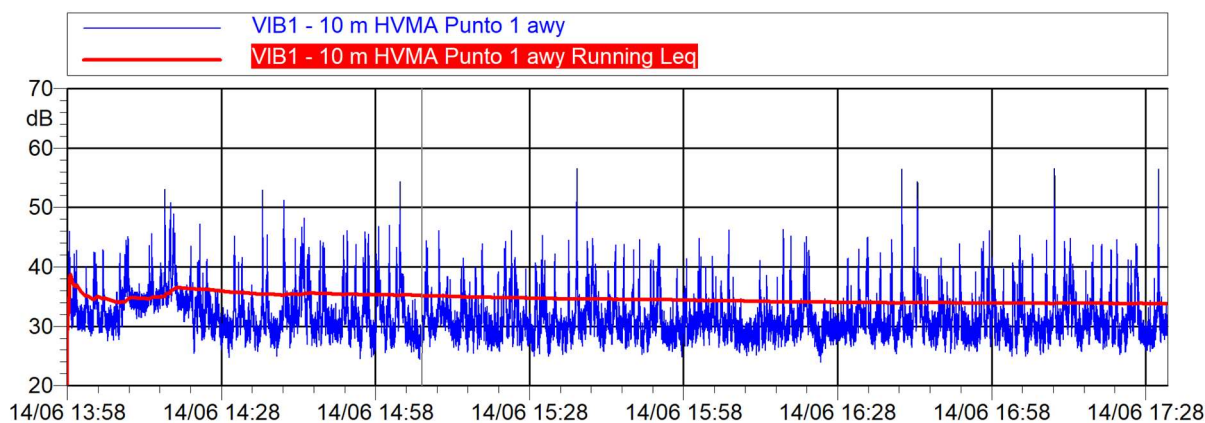
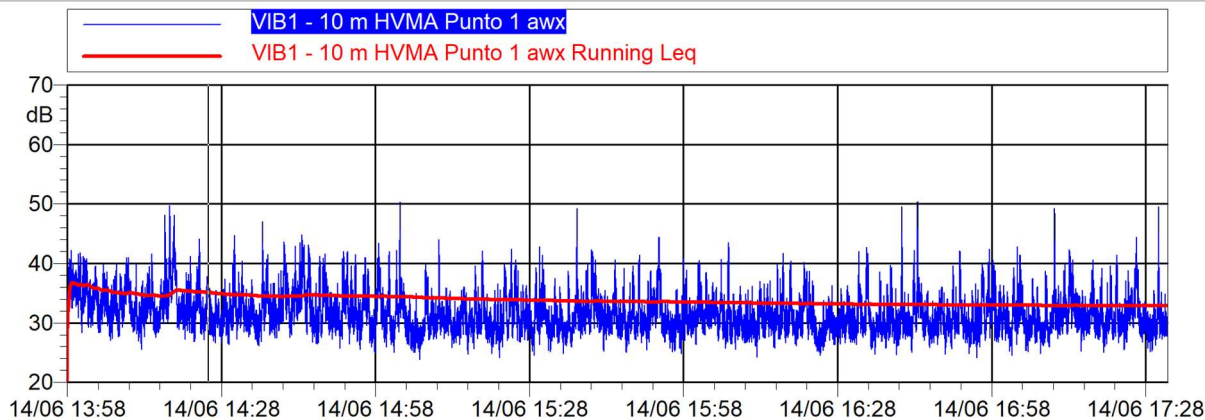
Interporto d'Abruzzo

#### UNI 9614 ACCELERAZIONI R.M.S. – TERNA 1 CH1-X, CH2-Y, CH3-Z



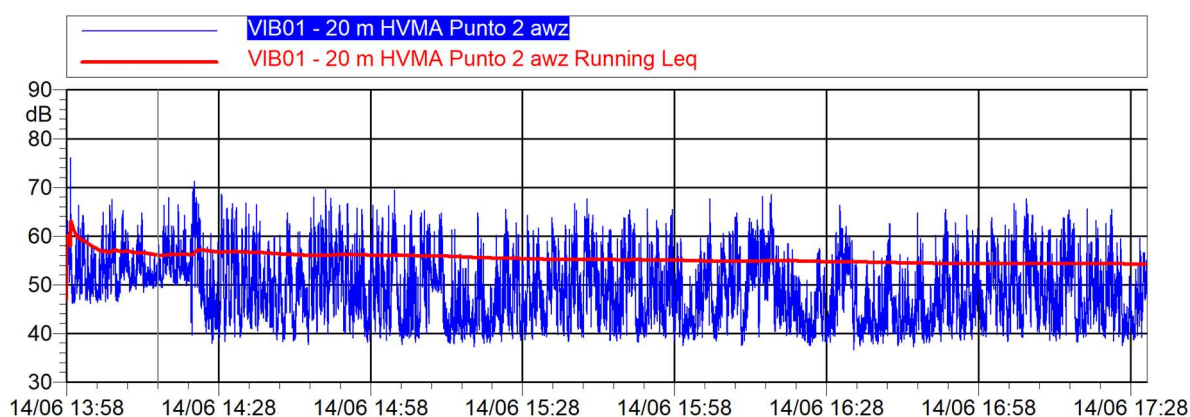
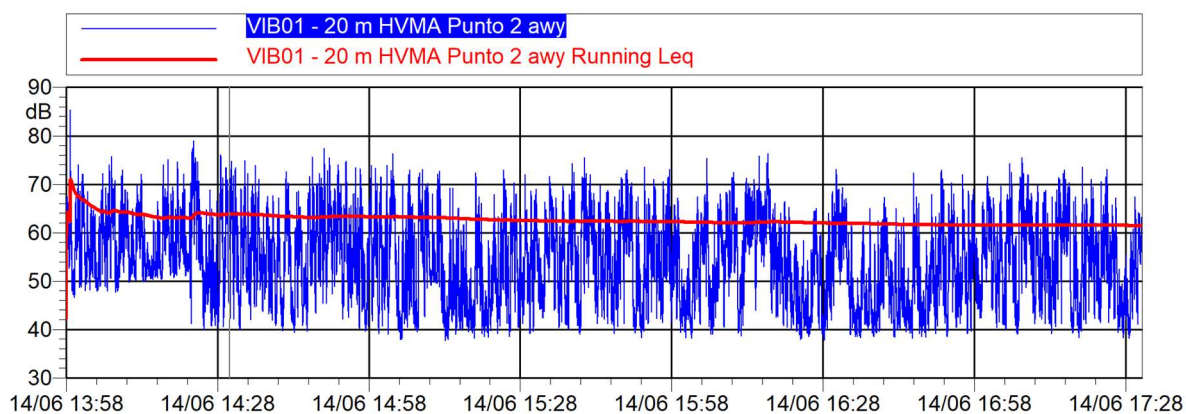
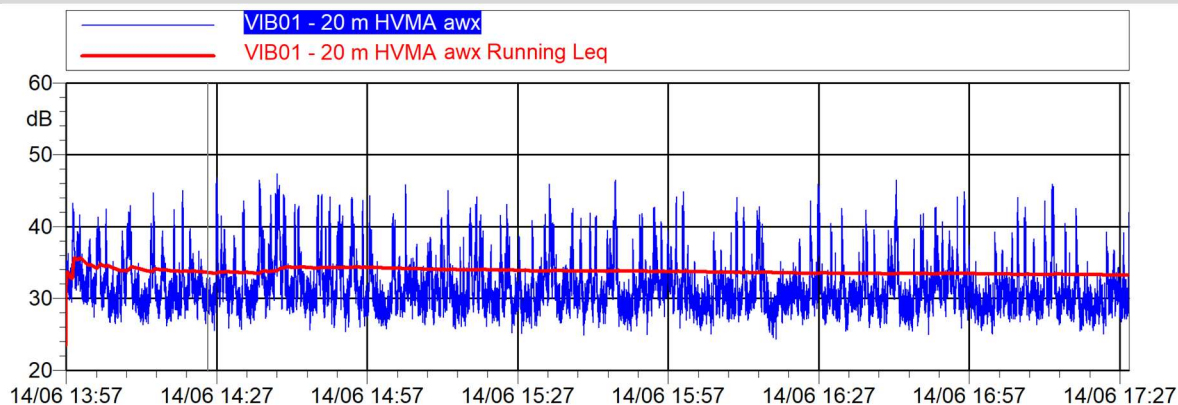
<b>STUDIO VIBRAZIONALE</b> Report Indagini Vibrazionali	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA96	00	R 22 RH	IM 00 04 002	A	6 di 16

**UNI 9614 ACCELERAZIONI R.M.S. – TERNA 2 CH1-X, CH2-Y, CH3-Z**



<b>STUDIO VIBRAZIONALE</b> <b>Report Indagini Vibrazionali</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA96	00	R 22 RH	IM 00 04 002	A	7 di 16

## UNI 9614 ACCELERAZIONI R.M.S. – TERNA 3 CH1-X, CH2-Y, CH3-Z





#### 4 TABELLE RIEPILOGATIVE DEI TRANSITI NEL PERIODO DI MISURA E DETTAGLIO DEI TRANSITI CON ANALISI IN FREQUENZA (1-80 HZ)

##### Interporto d’Abruzzo

DETTAGLIO DELLE ACCELERAZIONI RILEVATE ALLA TERNA 1 (DISTANZA 5 M DALLA MEZZERIA DEL PRIMO BINARIO) PER I SINGOLI TRANSITI FERROVIARI																									
TRANSITO				VALORI IN FREQUENZA IN 1/3 DI OTTAVA [HZ] CON PESATURA SECONDO ASSI COMBINATI – VALORI RIFERITI ALLA TERNA 1 ASSE X																					
VIB01	Durata (s)	Tipo	Direz.	Valori di sintesi in dB(A)		Analisi in frequenza LAEQ in dB-Linear																			
				Leq(-10)(dB)	LMax(dB)	1Hz	1.25Hz	1.6Hz	2Hz	2.5Hz	3.15Hz	4Hz	5Hz	6.3Hz	8Hz	10Hz	12.5Hz	16Hz	20Hz	25Hz	31.5Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz
14/06/2021 14:17	4	REG	SULMONA	50,9	53,9	26,6	30,1	22,9	26,9	26,0	30,4	34,5	37,0	39,2	45,1	50,5	54,0	48,9	53,5	53,8	55,6	63,7	65,2	60,1	59,7
14/06/2021 14:36	3	REG	SULMONA	49,9	53,3	31,7	29,7	31,2	31,0	29,0	33,5	31,5	29,8	37,5	36,4	58,2	57,1	40,3	37,2	33,1	31,7	29,2	35,6	31,2	29,4
14/06/2021 15:03	3	REG	TERAMO	53,4	56,7	20,2	25,5	25,2	28,2	30,0	30,8	33,8	42,3	42,7	42,5	46,4	59,2	56,0	50,5	57,2	58,4	55,0	58,7	66,3	63,8
14/06/2021 15:37	3	REG	SULMONA	51,8	55,0	28,2	28,3	28,8	26,4	21,8	33,1	39,6	38,9	41,6	45,1	51,8	55,7	55,4	54,2	54,5	57,1	59,1	61,4	66,7	59,0
14/06/2021 16:40	4	REG	PESCARA	53,4	56,9	27,6	27,9	26,8	28,1	27,3	28,9	35,3	36,8	36,4	44,1	51,1	54,9	51,3	49,0	59,5	59,3	61,7	66,5	62,4	63,8
14/06/2021 16:43	3	REG	SULMONA	53,3	57,0	27,6	27,7	28,2	25,8	21,2	32,5	39	38,3	41	44,5	51,2	55,1	54,8	53,6	53,9	56,5	58,5	60,8	66,1	58,4
14/06/2021 17:30	4	REG	PESCARA	53,2	56,5	28,6	28,7	29,2	26,8	22,2	33,5	40	39,3	42	45,5	52,2	56,1	55,8	54,6	54,9	57,5	59,5	61,8	67,1	59,4

DETTAGLIO DELLE ACCELERAZIONI RILEVATE ALLA TERNA 1 (DISTANZA 5 M DALLA MEZZERIA DEL PRIMO BINARIO) PER I SINGOLI TRANSITI FERROVIARI																									
TRANSITO				VALORI IN FREQUENZA IN 1/3 DI OTTAVA [HZ] CON PESATURA SECONDO ASSI COMBINATI – VALORI RIFERITI ALLA TERNA 1 ASSE Y																					
VIB01	Durata (s)	Tipo	Direz.	Valori di sintesi in dB(A)		Analisi in frequenza LAEQ in dB-Linear																			
				Leq(-10)(dB)	LMax(dB)	1Hz	1.25Hz	1.6Hz	2Hz	2.5Hz	3.15Hz	4Hz	5Hz	6.3Hz	8Hz	10Hz	12.5Hz	16Hz	20Hz	25Hz	31.5Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz
14/06/2021 14:17	5	REG	SULMONA	55,2	58,8	22,9	28,7	25,8	25,3	24,9	30,8	38,5	36,3	39,2	48,9	57,4	59,6	53,5	56,0	57,2	60,5	66,0	66,8	62,7	64,4
14/06/2021 14:36	4	REG	SULMONA	55,1	58,2	26,5	22,4	17,9	18,4	22,5	25,9	33,7	36,5	40,2	46,7	58,9	57,9	50,9	52,1	58,8	57,1	63,4	67,6	64,3	64,8
14/06/2021 15:03	4	REG	TERAMO	56,1	59,5	22,7	27,0	23,5	19,6	34,4	36,0	42,8	45,3	43,6	48,6	52,1	60,7	58,2	55,1	59,8	61,5	64,0	62,3	66,0	67,4
14/06/2021 15:37	5	REG	SULMONA	55,8	59,0	24,5	23,5	25,5	27,4	26,8	30,0	40,0	37,8	42,9	48,3	57,3	63,9	60,0	52,0	58,1	60,6	65,0	65,8	69,2	65,4
14/06/2021 16:40	5	REG	PESCARA	57,3	60,6	21,5	24,2	23,9	23,1	24,7	27,8	39,6	40,7	37,9	45,8	57,8	63,3	53,6	53,9	63,7	65,3	67,0	69,4	66,5	66,0
14/06/2021 16:43	4	REG	SULMONA	56,4	59,3	23,0	27,3	23,8	19,9	34,7	36,3	43,1	45,6	43,9	48,9	52,4	61,0	58,5	55,4	60,1	61,8	64,3	62,6	66,3	67,7
14/06/2021 17:30	5	REG	PESCARA	57,0	61,8	24,8	23,8	25,8	27,7	27,1	30,3	40,3	38,1	43,2	48,6	57,6	64,2	60,3	52,3	58,4	60,9	65,3	66,1	69,5	65,7

DETTAGLIO DELLE ACCELERAZIONI RILEVATE ALLA TERNA 1 (DISTANZA 5 M DALLA MEZZERIA DEL PRIMO BINARIO) PER I SINGOLI TRANSITI FERROVIARI																									
TRANSITO				VALORI IN FREQUENZA IN 1/3 DI OTTAVA [HZ] CON PESATURA SECONDO ASSI COMBINATI – VALORI RIFERITI ALLA TERNA 1 ASSE Z																					
VIB01	Durata (s)	Tipo	Direz.	Valori di sintesi in dB(A)		Analisi in frequenza LAEQ in dB-Linear																			
				Leq(-10)(dB)	LMax(dB)	1Hz	1.25Hz	1.6Hz	2Hz	2.5Hz	3.15Hz	4Hz	5Hz	6.3Hz	8Hz	10Hz	12.5Hz	16Hz	20Hz	25Hz	31.5Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz
14/06/2021 14:17	5	REG	SULMONA	68,0	71,0	20,8	29,1	26,7	32,5	30,8	24,7	30,9	38,5	50,6	60,6	71,0	71,8	69,9	65,8	70,2	70,1	71,6	73,4	75,9	70,1
14/06/2021 14:36	4	REG	SULMONA	66,6	69,7	27,2	27,4	28,8	31,0	29,0	29,0	33,6	36,7	45,8	62,2	65,1	66,6	67,5	68,9	66,4	66,7	74,9	75,8	72,8	70,7
14/06/2021 15:03	5	REG	TERAMO	68,4	71,5	27,6	27,4	30,5	30,3	26,5	30,0	30,5	38,1	46,8	62,7	68,5	69,3	61,8	64,7	68,9	65,9	69,0	75,5	70,4	67,8
14/06/2021 15:37	5	REG	SULMONA	68,7	71,5	26,2	29,7	28,5	26,7	36,3	35,1	32,1	47,9	49,3	62,0	61,9	73,2	69,8	64,3	71,3	70,9	70,9	72,6	77,2	74,7
14/06/2021 16:40	5	REG	PESCARA	69,5	72,8	21,8	30,1	27,7	33,5	31,8	25,7	31,9	39,5	51,6	61,6	72,0	72,8	70,9	66,8	71,2	71,1	72,6	74,4	76,9	71,1
14/06/2021 16:43	5	REG	SULMONA	68,8	72,1	20,9	29,2	25,4	27,1	24,2	25,6	28,9	40,7	46,9	62,4	68,4	73,4	64,2	67,6	71,6	71,5	74,9	78,7	75,4	73,0
14/06/2021 17:30	5	REG	PESCARA	69,4	73,0	21,6	29,9	27,5	33,3	31,6	25,5	31,7	39,3	51,4	61,4	71,8	72,6	70,7	66,6	71,0	70,9	72,4	74,2	76,7	70,9

DETTAGLIO DELLE ACCELERAZIONI RILEVATE ALLA TERNA 2 (DISTANZA 10 M DALLA MEZZERIA DEL PRIMO BINARIO) PER I SINGOLI TRANSITI FERROVIARI																									
TRANSITO				VALORI IN FREQUENZA IN 1/3 DI OTTAVA [HZ] CON PESATURA SECONDO ASSI COMBINATI – VALORI RIFERITI ALLA TERNA 2 ASSE X																					
VIB01	Durata (s)	Tipo	Direz.	Valori di sintesi in dB(A)		Analisi in frequenza LAEQ in dB-Lineari																			
				Leq(-10)(dB)	LMax(dB)	1Hz	1.25Hz	1.6Hz	2Hz	2.5Hz	3.15Hz	4Hz	5Hz	6.3Hz	8Hz	10Hz	12.5Hz	16Hz	20Hz	25Hz	31.5Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz
14/06/2021 14:17	3	REG	SULMONA	45,6	48,1	19,8	23,3	16,1	20,1	19,2	23,6	27,7	30,2	32,4	38,3	43,7	47,2	42,1	46,7	47,0	48,8	56,9	58,4	53,3	52,9
14/06/2021 14:36	3	REG	SULMONA	47,2	50,4	24,9	22,9	24,4	24,2	22,2	26,7	24,7	23,0	30,7	29,6	51,4	50,3	33,5	30,4	26,3	24,9	22,4	28,8	24,4	22,6
14/06/2021 15:03	3	REG	TERAMO	46,4	49,2	13,4	18,7	18,4	21,4	23,2	24,0	27,0	35,5	35,9	35,7	39,6	52,4	49,2	43,7	50,4	51,6	48,2	51,9	59,5	57,0
14/06/2021 15:37	3	REG	SULMONA	46,6	49,5	21,4	21,5	22,0	19,6	15,0	26,3	32,8	32,1	34,8	38,3	45,0	48,9	48,6	47,4	47,7	50,3	52,3	54,6	59,9	52,2
14/06/2021 16:40	3	REG	PESCARA	47,2	50,4	20,8	21,1	20,0	21,3	20,5	22,1	28,5	30,0	29,6	37,3	44,3	48,1	44,5	42,2	52,7	52,5	54,9	59,7	55,6	57,0
14/06/2021 16:43	3	REG	SULMONA	46,2	50	20,8	20,9	21,4	19,0	14,4	25,7	32,2	31,5	34,2	37,7	44,4	48,3	48,0	46,8	47,1	49,7	51,7	54,0	59,3	51,6
14/06/2021 17:30	3	REG	PESCARA	46,6	49,5	21,8	21,9	22,4	20,0	15,4	26,7	33,2	32,5	35,2	38,7	45,4	49,3	49,0	47,8	48,1	50,7	52,7	55,0	60,3	52,6

DETTAGLIO DELLE ACCELERAZIONI RILEVATE ALLA TERNA 2 (DISTANZA 10 M DALLA MEZZERIA DEL PRIMO BINARIO) PER I SINGOLI TRANSITI FERROVIARI																									
TRANSITO				VALORI IN FREQUENZA IN 1/3 DI OTTAVA [HZ] CON PESATURA SECONDO ASSI COMBINATI – VALORI RIFERITI ALLA TERNA 2 ASSE Y																					
VIB01	Durata (s)	Tipo	Direz.	Valori di sintesi in dB(A)		Analisi in frequenza LAEQ in dB-Lineari																			
				Leq(-10)(dB)	LMax(dB)	1Hz	1.25Hz	1.6Hz	2Hz	2.5Hz	3.15Hz	4Hz	5Hz	6.3Hz	8Hz	10Hz	12.5Hz	16Hz	20Hz	25Hz	31.5Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz
14/06/2021 14:17	4	REG	SULMONA	50,3	53,0	17,0	22,8	19,9	19,4	19,0	24,9	32,6	30,4	33,3	43,0	51,5	53,7	47,6	50,1	51,3	54,6	60,1	60,9	56,8	58,5
14/06/2021 14:36	3	REG	SULMONA	49,8	53,0	20,6	16,5	12,0	12,5	16,6	20,0	27,8	30,6	34,3	40,8	53,0	52,0	45,0	46,2	52,9	51,2	57,5	61,7	58,4	58,9
14/06/2021 15:03	3	REG	TERAMO	51,1	54,4	16,8	21,1	17,6	13,7	28,5	30,1	36,9	39,4	37,7	42,7	46,2	54,8	52,3	49,2	53,9	55,6	58,1	56,4	60,1	61,5
14/06/2021 15:37	4	REG	SULMONA	53,3	56,6	18,6	17,6	19,6	21,5	20,9	24,1	34,1	31,9	37,0	42,4	51,4	58,0	54,1	46,1	52,2	54,7	59,1	59,9	63,3	59,5
14/06/2021 16:40	4	REG	PESCARA	53,6	56,5	15,6	18,3	18,0	17,2	18,8	21,9	33,7	34,8	32,0	39,9	51,9	57,4	47,7	48,0	57,8	59,4	61,1	63,5	60,6	60,1
14/06/2021 16:43	3	REG	SULMONA	51,2	54,6	17,1	21,4	17,9	14,0	28,8	30,4	37,2	39,7	38,0	43,0	46,5	55,1	52,6	49,5	54,2	55,9	58,4	56,7	60,4	61,8
14/06/2021 17:30	4	REG	PESCARA	53,6	56,5	18,9	17,9	19,9	21,8	21,2	24,4	34,4	32,2	37,3	42,7	51,7	58,3	54,4	46,4	52,5	55,0	59,4	60,2	63,6	59,8

DETTAGLIO DELLE ACCELERAZIONI RILEVATE ALLA TERNA 2 (DISTANZA 10 M DALLA MEZZERIA DEL PRIMO BINARIO) PER I SINGOLI TRANSITI FERROVIARI																									
TRANSITO				VALORI IN FREQUENZA IN 1/3 DI OTTAVA [HZ] CON PESATURA SECONDO ASSI COMBINATI – VALORI RIFERITI ALLA TERNA 2 ASSE Z																					
VIB01	Durata (s)	Tipo	Direz.	Valori di sintesi in dB(A)		Analisi in frequenza LAEQ in dB-Lineari																			
				Leq(-10)(dB)	LMax(dB)	1Hz	1.25Hz	1.6Hz	2Hz	2.5Hz	3.15Hz	4Hz	5Hz	6.3Hz	8Hz	10Hz	12.5Hz	16Hz	20Hz	25Hz	31.5Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz
14/06/2021 14:17	3	REG	SULMONA	60,1	63,9	21,7	21,9	23,3	25,5	23,5	23,5	28,1	31,2	40,3	56,7	59,6	61,1	62,0	63,4	60,9	61,2	69,4	70,3	67,3	65,2
14/06/2021 14:36	3	REG	SULMONA	60,3	63,6	22,0	22,2	23,6	25,8	23,8	23,8	28,4	31,5	40,6	57,0	59,9	61,4	62,3	63,7	61,2	61,5	69,7	70,6	67,6	65,5
14/06/2021 15:03	3	REG	TERAMO	63,1	66,2	22,4	22,2	25,3	25,1	21,3	24,8	25,3	32,9	41,6	57,5	63,3	64,1	56,6	59,5	63,7	60,7	63,8	70,3	65,2	62,6
14/06/2021 15:37	4	REG	SULMONA	65,0	68,1	21,0	24,5	23,3	21,5	31,1	29,9	26,9	42,7	44,1	56,8	56,7	68,0	64,6	59,1	66,1	65,7	65,7	67,4	72,0	69,5
14/06/2021 16:40	3	REG	PESCARA	64,0	67,0	16,6	24,9	22,5	28,3	26,6	20,5	26,7	34,3	46,4	56,4	66,8	67,6	65,7	61,6	66,0	65,9	67,4	69,2	71,7	65,9
14/06/2021 16:43	3	REG	SULMONA	63,1	66,0	15,7	24,0	20,2	21,9	19,0	20,4	23,7	35,5	41,7	57,2	63,2	68,2	59,0	62,4	66,4	66,3	69,7	73,5	70,2	67,8
14/06/2021 17:30	3	REG	PESCARA	63,6	66,2	16,4	24,7	22,3	28,1	26,4	20,3	26,5	34,1	46,2	56,2	66,6	67,4	65,5	61,4	65,8	65,7	67,2	69,0	71,5	65,7

**DETTAGLIO DELLE ACCELERAZIONI RILEVATE ALLA TERNA 3 (Distanza 20 m dalla Mezzeria del Primo Binario) per i singoli transiti ferroviari**

TRANSITO		VALORI IN FREQUENZA IN 1/3 DI OTTAVA [Hz] CON PESATURA SECONDO ASSI COMBINATI – VALORI RIFERITI ALLA TERNA 3 ASSE X																								
VIB01	Durata (s)	Tipo	Direz.	Valori di sintesi in dB(A)		Analisi in frequenza LAEQ in dB-Lineari																				
				Leq(-10)(dB)	LMax(dB)	1Hz	1.25Hz	1.6Hz	2Hz	2.5Hz	3.15Hz	4Hz	5Hz	6.3Hz	8Hz	10Hz	12.5Hz	16Hz	20Hz	25Hz	31.5Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz	
	14/06/2021 14:17	2	REG	SULMONA	40,5	43,0	13,1	16,6	9,4	13,4	12,5	16,9	21,0	23,5	25,7	31,6	37,0	40,5	35,4	40,0	40,3	42,1	50,2	51,7	46,6	46,2
	14/06/2021 14:36	2	REG	SULMONA	42,1	45,3	18,2	16,2	17,7	17,5	15,5	20,0	18,0	16,3	24,0	22,9	44,7	43,6	26,8	23,7	19,6	18,2	15,7	22,1	17,7	15,9
	14/06/2021 15:03	2	REG	TERAMO	41,3	44,1	6,7	12,0	11,7	14,7	16,5	17,3	20,3	28,8	29,2	29,0	32,9	45,7	42,5	37,0	43,7	44,9	41,5	45,2	52,8	50,3
	14/06/2021 15:37	3	REG	SULMONA	41,5	44,4	14,7	14,8	15,3	12,9	8,3	19,6	26,1	25,4	28,1	31,6	38,3	42,2	41,9	40,7	41,0	43,6	45,6	47,9	53,2	45,5
	14/06/2021 16:40	2	REG	PESCARA	42,1	45,3	14,1	14,4	13,3	14,6	13,8	15,4	21,8	23,3	22,9	30,6	37,6	41,4	37,8	35,5	46,0	45,8	48,2	53,0	48,9	50,3
	14/06/2021 16:43	2	REG	SULMONA	41,1	44,9	14,1	14,2	14,7	12,3	7,7	19,0	25,5	24,8	27,5	31,0	37,7	41,6	41,3	40,1	40,4	43,0	45,0	47,3	52,6	44,9
	14/06/2021 17:30	2	REG	PESCARA	41,5	44,4	15,1	15,2	15,7	13,3	8,7	20,0	26,5	25,8	28,5	32,0	38,7	42,6	42,3	41,1	41,4	44,0	46,0	48,3	53,6	45,9

**DETTAGLIO DELLE ACCELERAZIONI RILEVATE ALLA TERNA 3 (Distanza 20 m dalla Mezzeria del Primo Binario) per i singoli transiti ferroviari**

TRANSITO		VALORI IN FREQUENZA IN 1/3 DI OTTAVA [Hz] CON PESATURA SECONDO ASSI COMBINATI – VALORI RIFERITI ALLA TERNA 3 ASSE Y																								
VIB01	Durata (s)	Tipo	Direz.	Valori di sintesi in dB(A)		Analisi in frequenza LAEQ in dB-Lineari																				
				Leq(-10)(dB)	LMax(dB)	1Hz	1.25Hz	1.6Hz	2Hz	2.5Hz	3.15Hz	4Hz	5Hz	6.3Hz	8Hz	10Hz	12.5Hz	16Hz	20Hz	25Hz	31.5Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz	
	14/06/2021 14:17	2	REG	SULMONA	45,1	47,8	10,7	16,5	13,6	13,1	12,7	18,6	26,3	24,1	27,0	36,7	45,2	47,4	41,3	43,8	45,0	48,3	53,8	54,6	50,5	52,2
	14/06/2021 14:36	2	REG	SULMONA	44,6	47,8	14,3	10,2	5,7	6,2	10,3	13,7	21,5	24,3	28,0	34,5	46,7	45,7	38,7	39,9	46,6	44,9	51,2	55,4	52,1	52,6
	14/06/2021 15:03	2	REG	TERAMO	45,9	49,2	10,5	14,8	11,3	7,4	22,2	23,8	30,6	33,1	31,4	36,4	39,9	48,5	46,0	42,9	47,6	49,3	51,8	50,1	53,8	55,2
	14/06/2021 15:37	3	REG	SULMONA	48,1	51,4	12,3	11,3	13,3	15,2	14,6	17,8	27,8	25,6	30,7	36,1	45,1	51,7	47,8	39,8	45,9	48,4	52,8	53,6	57,0	53,2
	14/06/2021 16:40	2	REG	PESCARA	48,4	51,3	9,3	12,0	11,7	10,9	12,5	15,6	27,4	28,5	25,7	33,6	45,6	51,1	41,4	41,7	51,5	53,1	54,8	57,2	54,3	53,8
	14/06/2021 16:43	2	REG	SULMONA	46,0	49,4	10,8	15,1	11,6	7,7	22,5	24,1	30,9	33,4	31,7	36,7	40,2	48,8	46,3	43,2	47,9	49,6	52,1	50,4	54,1	55,5
	14/06/2021 17:30	2	REG	PESCARA	48,4	51,3	12,6	11,6	13,6	15,5	14,9	18,1	28,1	25,9	31,0	36,4	45,4	52,0	48,1	40,1	46,2	48,7	53,1	53,9	57,3	53,5

**DETTAGLIO DELLE ACCELERAZIONI RILEVATE ALLA TERNA 3 (Distanza 20 m dalla Mezzeria del Primo Binario) per i singoli transiti ferroviari**

TRANSITO		VALORI IN FREQUENZA IN 1/3 DI OTTAVA [Hz] CON PESATURA SECONDO ASSI COMBINATI – VALORI RIFERITI ALLA TERNA 3 ASSE Z																								
VIB01	Durata (s)	Tipo	Direz.	Valori di sintesi in dB(A)		Analisi in frequenza LAEQ in dB-Lineari																				
				Leq(-10)(dB)	LMax(dB)	1Hz	1.25Hz	1.6Hz	2Hz	2.5Hz	3.15Hz	4Hz	5Hz	6.3Hz	8Hz	10Hz	12.5Hz	16Hz	20Hz	25Hz	31.5Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz	
	14/06/2021 14:17	2	REG	SULMONA	54,8	58,6	15,6	15,8	17,2	19,4	17,4	22,0	25,1	34,2	50,6	53,5	55,0	55,9	57,3	54,8	55,1	63,3	64,2	61,2	59,1	
	14/06/2021 14:36	2	REG	SULMONA	55,0	58,3	15,9	16,1	17,5	19,7	17,7	22,3	25,4	34,5	50,9	53,8	55,3	56,2	57,6	55,1	55,4	63,6	64,5	61,5	59,4	
	14/06/2021 15:03	2	REG	TERAMO	57,8	60,9	16,3	16,1	19,2	19,0	15,2	18,7	19,2	26,8	35,5	51,4	57,2	58,0	50,5	53,4	57,6	54,6	57,7	64,2	59,1	56,5
	14/06/2021 15:37	3	REG	SULMONA	59,7	62,8	14,9	18,4	17,2	15,4	25,0	23,8	20,8	36,6	38,0	50,7	50,6	61,9	58,5	53,0	60,0	59,6	59,6	61,3	65,9	63,4
	14/06/2021 16:40	2	REG	PESCARA	58,3	61,7	10,5	18,8	16,4	22,2	20,5	14,4	20,6	28,2	40,3	50,3	60,7	61,5	59,6	55,5	59,9	59,8	61,3	63,1	65,6	59,8
	14/06/2021 16:43	2	REG	SULMONA	57,8	60,7	9,6	17,9	14,1	15,8	12,9	14,3	17,6	29,4	35,6	51,1	57,1	62,1	52,9	56,3	60,3	60,2	63,6	67,4	64,1	61,7
	14/06/2021 17:30	2	REG	PESCARA	58,3	61,7	10,3	18,6	16,2	22,0	20,3	14,2	20,4	28,0	40,1	50,1	60,5	61,3	59,4	55,3	59,7	59,6	61,1	62,9	65,4	59,6

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO</b> <b>LOTTO 1</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b>					
	<b>STUDIO VIBRAZIONALE</b> <b>Report Indagini Vibrazionali</b>	COMMESSA IA96	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RH	DOCUMENTO IM 00 04 002	REV. A

## 5 CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE



**Isoambiente s.r.l.**  
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)  
 Via India 36/a – Termoli (CB)  
 Tel. & Fax +39 0875 702542  
 Web : [www.isoambiente.com](http://www.isoambiente.com)  
 e-mail: [info@isoambiente.com](mailto:info@isoambiente.com)

**Centro di Taratura**  
**LAT N° 146**  
**Calibration Centre**  
**Laboratorio Accreditato**  
**di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 2 di 4  
 Page 2 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 00815-V  
 Certificate of Calibration

DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA
Misuratore di Vibrazioni SINUS tipo Soundbook (Canali: 1°-2°-3°) matricola n° 07220
Accelerometro Triassiale PCB tipo 356B18 matricola n° 115073
Canale 1°= Asse X; Canale 2°= Asse Y; Canale 3°= Asse Z.

PROCEDURA DI TARATURA
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura: PR002V rev. 01 del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI
ISO 8041-2005

CAMPIONI DI LABORATORIO					
Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0758523	2020-07-08	046 365342	ARO
Tavola vibrante	PCB 080A200	165224	2013-05-30	13-0438-02	I.N.R.I.M.
Accelerometro	PCB 352C03	LW156660	2019-06-07	19-0482-01	I.N.R.I.M.
Condizionatore	PCB 482C54	288	2019-06-12	19-0482-02	I.N.R.I.M.
Chiave dinamometrica	MHH Torqueleader ADS 4	0AN100424	2018-06-14	166 18-G0146	UTENSIL LINE
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2020-03-18	123 20-SU-0284 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

CONDIZIONI AMBIENTALI			
Parametro	Di riferimento	Inizio prova	Fine prova
Temperatura / °C	23,0	23,0	23,0
L'incertezza di misura della temperatura dell'aria è 1 °C.			

INCERTEZZA DI MISURA
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2. Nella determinazione dell'incertezza tipo non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. L'incertezza estesa dichiarata per la taratura di analizzatori con trasduttore accoppiato risulta essere: $U_s = 2,5 \%$

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO</b> <b>LOTTO 1</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b>					
	<b>STUDIO VIBRAZIONALE</b> <b>Report Indagini Vibrazionali</b>	COMMESSA IA96	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RH	DOCUMENTO IM 00 04 002	REV. A



**isoambiente s.r.l.**  
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)  
 Via India 36/a – Termoli (CB)  
 Tel. & Fax +39 0875 702542  
 Web : [www.isoambiente.com](http://www.isoambiente.com)  
 e-mail: [info@isoambiente.com](mailto:info@isoambiente.com)

**Centro di Taratura**  
**LAT N° 146**  
**Calibration Centre**  
**Laboratorio Accreditato**  
**di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 4 di 4  
 Page 4 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 00815-V**  
*Certificate of Calibration*

**Asse X (1)**

$f$ / Hz	$a$ / $m s^{-2}$	Fattore Ponderazione $W_h$	$a_{ref.}$ / $m s^{-2}$	Letture strumento / $m s^{-2}$	Deviazione / %	$U_s$ / %	Tolleranza norma / %
5	5	0,545	1.475	1.490	0.99	2.5	+26/-21
10	10	0,9514	7.087	7.120	0.47	2.5	+12/-11
20	10	0,782	6.680	6.770	1.34	2.5	+12/-11
40	10	0,4111	3.476	3.490	0.41	2.5	+12/-11
80	10	0,2024	1.920	1.920	0.01	2.5	+12/-11
160	10	0,1007	0.749	0.740	-1.26	2.5	+12/-11
315	10	0,05026	0.410	0.410	-0.02	2.5	+12/-11
630	10	0,02447	0.165	0.165	-0.28	2.5	+12/-11
1000	10	0,01346	0.086	0.075	-12.62	2.5	+26/-21

**Asse Y (2)**

$f$ / Hz	$a$ / $m s^{-2}$	Fattore Ponderazione $W_h$	$a_{ref.}$ / $m s^{-2}$	Letture strumento / $m s^{-2}$	Deviazione / %	$U_s$ / %	Tolleranza norma / %
5	5	0,54500	1.494	1.470	-1.59	2.5	+26/-21
10	10	0,95140	7.177	7.030	-2.04	2.5	+12/-11
20	10	0,78200	6.750	6.680	-1.03	2.5	+12/-11
40	10	0,41110	3.494	3.430	-1.82	2.5	+12/-11
80	10	0,20240	1.944	1.890	-2.77	2.5	+12/-11
160	10	0,10070	0.759	0.740	-2.53	2.5	+12/-11
315	10	0,05026	0.415	0.408	-1.77	2.5	+12/-11
630	10	0,02447	0.168	0.165	-1.65	2.5	+12/-11
1000	10	0,01346	0.086	0.075	-12.71	2.5	+26/-21

**Asse Z (3)**

$f$ / Hz	$a$ / $m s^{-2}$	Fattore Ponderazione $W_h$	$a_{ref.}$ / $m s^{-2}$	Letture strumento / $m s^{-2}$	Deviazione / %	$U_s$ / %	Tolleranza norma / %
5	5	0,54500	1.456	1.480	1.63	2.5	+26/-21
10	10	0,95140	6.958	7.080	1.76	2.5	+12/-11
20	10	0,78200	6.553	6.720	2.55	2.5	+12/-11
40	10	0,41110	3.407	3.470	1.84	2.5	+12/-11
80	10	0,20240	1.883	1.900	0.89	2.5	+12/-11
160	10	0,10070	0.743	0.740	-0.40	2.5	+12/-11
315	10	0,05026	0.406	0.410	0.86	2.5	+12/-11
630	10	0,02447	0.164	0.161	-1.59	2.5	+12/-11
1000	10	0,01346	0.083	0.073	-12.52	2.5	+26/-21

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO</b> <b>LOTTO 1</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b>					
	<b>STUDIO VIBRAZIONALE</b> <b>Report Indagini Vibrazionali</b>	COMMESSA IA96	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RH	DOCUMENTO IM 00 04 002	REV. A

  
**ISO AMBIENTE**  
 Servizi per l'Ingegneria e l'Ambiente  
**isoambiente s.r.l.**  
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)  
 Via India 36/a – Termoli (CB)  
 Tel. & Fax +39 0875 702542  
 Web : [www.isoambiente.com](http://www.isoambiente.com)  
 e-mail: [info@isoambiente.com](mailto:info@isoambiente.com)

**Centro di Taratura**  
**LAT N° 146**  
**Calibration Centre**  
**Laboratorio Accreditato**  
**di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 2 di 4  
Page 2 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 00818-V**  
*Certificate of Calibration*

DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA
Misuratore di Vibrazioni SINUS tipo Soundbook (Canale: 6°) matricola n° 07220
Accelerometro Monoassiale PCB tipo 393A03 matricola n° 42414
Canale 6°= Asse Z.

PROCEDURA DI TARATURA
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura: PR002V rev. 01 del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI
ISO 8041-2005

CAMPIONI DI LABORATORIO					
Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0758523	2020-07-08	046 365342	ARO
Tavola vibrante	PCB 080A200	165224	2013-05-30	13-0438-02	I.N.R.I.M.
Accelerometro	PCB 352C03	LW156660	2019-06-07	19-0482-01	I.N.R.I.M.
Condizionatore	PCB 482C54	288	2019-06-12	19-0482-02	I.N.R.I.M.
Chiave dinamometrica	MHH Torqueleader ADS 4	0AN100424	2018-06-14	166 18-G0146	UTENSIL LINE
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2020-03-18	123 20-SU-0284 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

CONDIZIONI AMBIENTALI			
Parametro	Di riferimento	Inizio prova	Fine prova
Temperatura / °C	23,0	23,0	23,0
L'incertezza di misura della temperatura dell'aria è 1 °C.			

INCERTEZZA DI MISURA
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2. Nella determinazione dell'incertezza tipo non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. L'incertezza estesa dichiarata per la taratura di analizzatori con trasduttore accoppiato risulta essere: $U_S = 2,5 \%$

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO</b> <b>LOTTO 1</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b>					
	<b>STUDIO VIBRAZIONALE</b> <b>Report Indagini Vibrazionali</b>	COMMESSA IA96	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RH	DOCUMENTO IM 00 04 002	REV. A



**isoambiente s.r.l.**  
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)  
 Via India 36/a – Termoli (CB)  
 Tel. & Fax +39 0875 702542  
 Web : [www.isoambiente.com](http://www.isoambiente.com)  
 e-mail: [info@isoambiente.com](mailto:info@isoambiente.com)

**Centro di Taratura**  
**LAT N° 146**  
**Calibration Centre**  
**Laboratorio Accreditato**  
**di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 3 di 4  
 Page 3 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 00818-V**  
*Certificate of Calibration*

**1. MISURANDO, MODALITÀ E CONDIZIONI DI MISURA**

Il misurando è l'accelerazione letta sullo strumento in prova. La taratura, per la determinazione dell'ampiezza dell'accelerazione, è stata eseguita utilizzando la catena di riferimento.

	Asse X (1)	Asse Y (2)	Asse Z (3)
Metodo di fissaggio	Biadesivo	Biadesivo	Biadesivo
Coppia di serraggio / N m	-	-	-

- Materiale della superficie di montaggio: berillio;
- Tipo di adattatore usato: nessuno;
- Lubrificante usato: nessuno;
- Orientazione del trasduttore in taratura: verticale o orizzontale;

**2. SENSIBILITÀ DELL'INTERA CATENA**

Nella tabella seguente, in funzione dell'asse di riferimento, sono indicati i valori di sensibilità del trasduttore impostati sullo strumento dal cliente e, se necessario, successivamente regolati dal Laboratorio

Asse	f / Hz	Sensibilità impostata	Sensibilità regolata
		s mV / (m s <sup>-2</sup> )	s mV / (m s <sup>-2</sup> )
Z	100	90,476	101,000

**3. RISULTATI**

Nella tabella seguente sono riportati i valori di:

- Frequenza impostata (**f**);
- Accelerazione impostata (**a**);
- Fattore della ponderazione in frequenza scelta, valore adimensionale (**Fattore**);
- Accelerazione di riferimento ponderata ottenuta moltiplicando il fattore di ponderazione con l'accelerazione impostata (**a<sub>ref</sub>**);
- Valori di accelerazione letti sullo strumento in taratura (**Lettura strumento**);
- Deviazione % tra i valori accelerazione letti sullo strumento in taratura e l'accelerazione di riferimento ponderata;
- Incertezza estesa associata alla misura calcolata (**U<sub>s</sub>**);
- Limiti di tolleranza della norma ISO 8041-2005, questi includono le incertezze estese associate alla misura (**Tolleranza norma**).

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO</b> <b>LOTTO 1</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b>					
	<b>STUDIO VIBRAZIONALE</b> <b>Report Indagini Vibrazionali</b>	COMMESSA IA96	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RH	DOCUMENTO IM 00 04 002	REV. A



**isoambiente s.r.l.**  
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)  
 Via India 36/a – Termoli (CB)  
 Tel. & Fax +39 0875 702542  
 Web : [www.isoambiente.com](http://www.isoambiente.com)  
 e-mail: [info@isoambiente.com](mailto:info@isoambiente.com)

**Centro di Taratura**  
**LAT N° 146**  
**Calibration Centre**  
**Laboratorio Accreditato**  
**di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 4 di 4  
 Page 4 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 00818-V**  
*Certificate of Calibration*

**Asse Z**

$f$ / Hz	$a$ / $m s^{-2}$	Fattore Ponderazione $W_k$	$a_{ref}$ / $m s^{-2}$	Letture strumento / $m s^{-2}$	Deviazione / %	$U_s$ / %	Tolleranza norma / %
5	5	1,03900	2,9229	2,7150	-7,11	2,5	+12/-11
10	10	0,98840	7,2134	6,8500	-5,04	2,5	+12/-11
20	10	0,63730	4,6501	4,5800	-1,51	2,5	+12/-11
40	10	0,31600	1,6972	1,7000	0,17	2,5	+12/-11
80	10	0,13390	0,6507	0,6500	-0,11	2,5	+26/-21
160	10	0,02922	0,1100	0,1100	-0,01	2,5	+26/-100