


S.S. 78 "SARNANO - AMANDOLA"

LAVORI DI ADEGUAMENTO E/O MIGLIORAMENTO TECNICO FUNZIONALE DELLA SEZIONE STRADALE IN T.S. E POTENZIAMENTO DELLE INTERSEZIONI - 2° STRALCIO

PROGETTO DEFINITIVO

| | | | |
|--|--|---|-------|
| IMPRESA ESECUTRICE | | GRUPPO DI LAVORO ANAS: | |
|  | | | |
| GRUPPO DI PROGETTAZIONE | | RESPONSABILE DEI LAVORI: | |
| (Mandataria)  S.A.G.I. s.r.l. Società per l'Ambiente, la Geologia e l'Ingegneria Via Pasubio,20 63074 San Benedetto del Tronto (AP) Tel. e Fax 0735.757580 e-mail: info@sagistudio.it PEC: info@pec.sagistudio.it | | VISTO: RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Ing. Marco Mancina (ANAS S.p.A.) | |
| (Mandanti)      | | | |
| (Tecnico Acustico)  Ing. Daniele Corbelli | | PROTOCOLLO: | DATA: |

N. ELABORATO:

R131

CAPITOLO R – AMBIENTE
CAPITOLO R1 – STUDIO IMPATTO AMBIENTALE
RAPPORTO DI MISURA PER PER I RILIEVI ACUSTICI

| | | | | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|--|----------------|------------|-----------|
| CODICE PROGETTO | | | NOME FILE | | REVISIONE | SCALA |
| PROGETTO | LIV.PROG. | ANNO | R131-T00_IA07_AMB_RE02_A_Rapporto di misura per i rilievi acustici | | | |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | CODICE ELAB. | T00IA07AMBRE02 | A | - |
| D | | | | | | |
| C | | | | | | |
| B | | | | | | |
| A | EMISSIONE | | Luglio 2023 | - | - | - |
| REV. | DESCRIZIONE | | DATA | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |

SOMMARIO

| | |
|--|----|
| 1 Premessa | 1 |
| 2 Riferimenti normativi | 1 |
| 3 Inquadramento territoriale e punti di misura | 2 |
| 4 Strumentazione impiegata | 3 |
| 4.1 Rumore | 3 |
| 4.2 Metodo di rilevamento fonometrico | 4 |
| 4.3 Data, orario del rilevamento e condizioni meteorologiche | 4 |
| 4.4 Traffico | 6 |
| 5 Incertezza della misura | 6 |
| 6. Risultati | 8 |
| 6.1 Rilievi fonometrici settimanali | 8 |
| 6.1.1 4_RUM-W_P02 | 8 |
| 6.2 Rilievi di traffico settimanali | 10 |
| 7. Conclusioni | 10 |
| 8. CERTIFICATI DI TARATURA validi dall'11 Novembre 2022 | 11 |

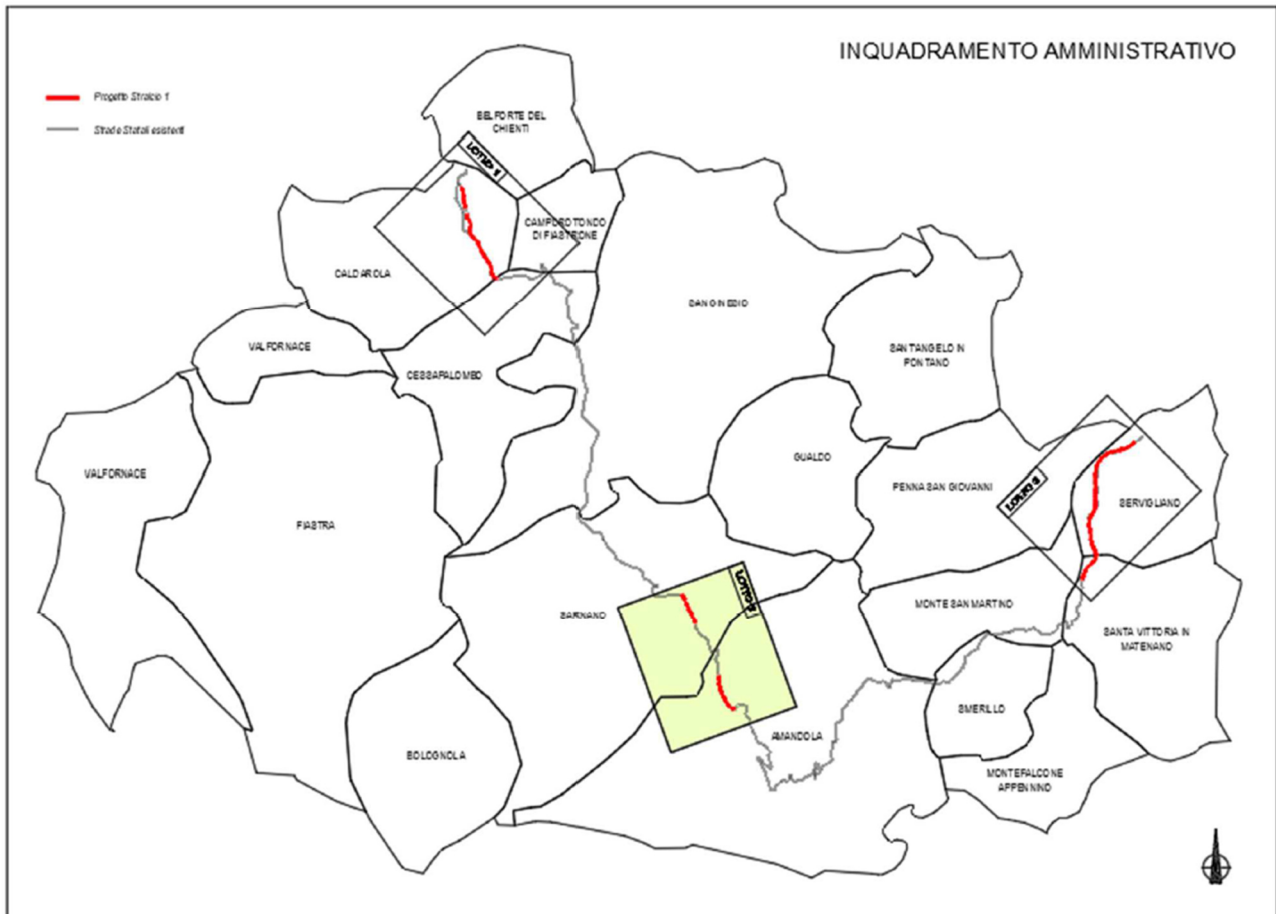
1 Premessa

Nell’ambito della Progettazione Preliminare Potenziata per PNRR delle opere per la realizzazione dei lavori di adeguamento e/o miglioramento tecnico funzionale della sezione stradale in t.s. e potenziamento delle intersezioni - 2° Stralcio, lungo la S.S. n. 78 “Picena” - Sarnano - Amandola”, sono stati effettuati una serie di rilievi ambientali per la verifica dello stato di fatto di alcune componenti ambientali significative.

Nel presente elaborato si riportano i risultati della campagna di monitoraggio delle componenti:

- Rumore;
- Traffico.

L’intervento è suddiviso in tre lotti:



- Lotto 1 (P01): Belforte – Sarnano
- **Lotto 2 (P02): Sarnano – Amandola (OGGETTO DEL PRESENTE STUDIO)**
- Lotto 3 (P03): Amandola Servigliano

2 Riferimenti normativi

La principale normativa nazionale sull’inquinamento acustico cui si fa riferimento è costituita da:

- il D.P.C.M. del 01 marzo 1991, parzialmente abrogato dalle normative successive, ma vigente nello "scheletro"
- la Legge del 26 ottobre 1995, n. 447 “legge quadro sull’inquinamento acustico” e dai relativi decreti attuativi
- il D.P.C.M. del 14/11/1997, relativo alla “determinazione dei valore limite d’emissione delle sorgenti sonore”

- il D.P.C.M. del 16/03/1998, relativo alle "tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- il D.P.R. n. 459 del 18/11/1998, contenente il "regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario";
- il D.P.R. n. 142 del 16/06/2004, "limiti sulle emissioni sonore delle infrastrutture stradali";
- D. Lgs. n. 42 del 17/02/2017, Disposizioni in materia di armonizzazione normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19 della L. n. 161 del 30/10/ 2014.

Come indicatore dell'inquinamento acustico di una data zona è assunto il $L_{eq}(A),T$, ovvero il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che esprime il livello energetico medio del rumore ponderato secondo la curva A.

3 Inquadramento territoriale e punti di misura

Il monitoraggio del rumore è stato effettuato in punti significativi del territorio interessati dalle future opere edili. Per una descrizione più specifica dei punti e dei ricettori e delle principali sorgenti di rumore presenti in ante operam si rimanda alle schede monografiche allegate.

I punti di misura sono indicati secondo la seguente codifica:

- x_RUM-W_P0y Postazione n.x di misura settimanale rumore in corrispondenza del lotto y
- x_TRA_P0y Postazione n.x di misura traffico in corrispondenza del lotto y

Il parametro x è progressivo comune a tutte le misure e a tutti i lotti.



Figura 3.1 - Postazioni di misura Lotto 2

4 Strumentazione impiegata

4.1 Rumore

La strumentazione utilizzata per l'esecuzione delle misure fonometriche è conforme agli standard prescritti dall'articolo 2 del D.M. 16.03.98: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

I sistemi di misura soddisfano le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. I fonometri utilizzati per le misure di livello equivalente sono conformi alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. La risposta in frequenza della catena di registrazione utilizzata è conforme a quella richiesta per la classe 1 della EN 60651/1994 e la dinamica è adeguata al fenomeno in esame. I filtri e i microfoni utilizzati per le misure sono conformi, rispettivamente, alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/ 1995, EN 61094-4/1995. I calibratori sono conformi alle norme CEI 29-4.

Fonometro e calibratore utilizzati dall'ente proprietario per le misure sono di seguito elencati:

| STRUMENTAZIONE | MODELLO | MATRICOLA |
|----------------|-----------------------|-----------|
| FONOMETRO | LARSON DAVIS - 831 | 4235 |
| FONOMETRO | LARSON DAVIS - 824 | 0884 |
| FONOMETRO | LARSON DAVIS - 824 | 2740 |
| FONOMETRO | LARSON DAVIS - 824 | 2749 |
| FONOMETRO | 01 DB - FUSION | 14245 |
| CALIBRATORE | LARSON DAVIS – CAL200 | 3339 |

Tabella 4.1 - Strumentazione utilizzata per i rilevamenti fonometrici e di traffico

Al termine dei report per ciascun punto sono riportate le prime pagine dei certificati di taratura della strumentazione utilizzata. La calibrazione della catena di misura è stata eseguita utilizzando il calibratore Larson Davis Cal200, con un livello sonoro in uscita di 94,0 dBA alla frequenza di 1 kHz.

La calibrazione è stata effettuata prima e dopo ogni ciclo di misura: lo scostamento è risultato conforme in quanto contenuto entro 0,5 dB.

La strumentazione usata dal sottoscritto per delle misure di verifica eseguite a campione ed effettuate in vari punti al fine di verificare sempre l'attendibilità del software di simulazione, è stata la seguente:

- **Analizzatore sonoro:** Brüel & Kjær tipo 2270 N.: 3023961
- **Microfono:** Brüel & Kjær tipo 4189 N.: 3181008
- **Preamplificatore:** Brüel & Kjær tipo ZC-0032 N.: 28708
- **Calibratore di livello sonoro:** Brüel & Kjær tipo 4231 N.: 3025881
- **Certificato taratura:** Danak n. CDK2208526 del 14.11.2022
- **Certificato taratura calibratore:** Danak n. CDK2208482 del 11.11.2022
- **Operatore:** Dott. Ing. Luigi Balloni

La strumentazione sopra indicata, è in ogni sua parte conforme ai dettami dell'Art. 2 commi 1, 2, 3, 4 e 5 del Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".

Detta strumentazione viene tarata con la periodicità prescritta, presso Centro di taratura accreditato SIT, e viene calibrata prima e dopo l'effettuazione di ciascuna serie di misure, per garantire l'affidabilità delle stesse. Lo scostamento del livello di taratura acustica, dopo tale calibrazione, è risultato nullo.

Allo scopo di definire e valutare i livelli di rumorosità generati dall'infrastruttura si è proceduto ad acquisire l'andamento temporale del livello di pressione sonora mediante costante di tempo Fast.

Successivamente, in fase di post-processing, è stato determinato il Livello Equivalente Continuo ponderato A espresso in decibel (Leq (A)):

$$Leq = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{T} \int_0^T \frac{Pa^2(t)}{Po^2} dt \right) \text{ dB(A)}$$

dove:

- Leq = Livello di pressione acustica equivalente ponderato A, in decibel, determinato per un intervallo di tempo T;
- Pa = Pressione acustica efficace del segnale, ponderata secondo il filtro A;
- Po = Pressione acustica di riferimento pari a 20 microPascal.

Come previsto dal D.M. 16/03/1998, le misurazioni sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e neve; la velocità media oraria del vento è stata sempre inferiore a 5 m/s.

4.2 Metodo di rilevamento fonometrico

La metodologia di lavoro utilizzata nel presente studio prevede l'effettuazione di rilievi fonometrici eseguiti nel periodo diurno in modo da verificare l'andamento acustico dell'area in esame.

Le misure sono state eseguite seguendo le modalità riportate nell'allegato B del D.M.A. del 16.03.1998.

Le misure fonometriche in ambiente esterno sono state effettuate posizionando il fonometro sopra il proprio supporto, con il microfono munito di cuffia antivento, ad 1 m dalla facciata della civile abitazione, considerato un recettore sensibile, ad un'altezza di 1,5 m da terra (nelle condizioni precedentemente descritte), con tempo di integrazione "FAST" e ponderazione "A".

Trattandosi di misure ambientali si è cercato di mantenere lo strumento il più lontano possibile da grandi superfici riflettenti così da minimizzare eventuali disturbi ed evitare di alterare il campo sonoro esistente.

4.3 Data, orario del rilevamento e condizioni meteorologiche

Le misure fonometriche sono state eseguite:

- GIORNO 04 Agosto 2023
- ORA dalle ore 10:00 alle ore 12:00
- PERIODO Diurno

Come previsto dalle Norme tecniche per l'esecuzione delle misure, definite all'Allegato B al D.M.A. 16 Marzo 1998, le condizioni meteorologiche erano caratterizzate da:

- assenza di vento
- assenza di precipitazioni atmosferiche o nebbia

In particolare, durante i rilievi effettuati si sono avute le seguenti condizioni atmosferiche:

| | DIURNO |
|------------------|----------------|
| Giorno misure | 04 Agosto 2023 |
| Temperatura | 33 °C |
| Precipitazioni | Assenti |
| Intensità vento | < 5 m/s |
| Direzione vento | Variabile |
| Condizioni cielo | Sereno |

Tabella 4.2 - Dati climatici durante i rilievi

4.4 Traffico

Per il monitoraggio del traffico si sono utilizzati i dati forniti dalla stazione appaltante che ha utilizzato la seguente strumentazione:

| STRUMENTAZIONE | MODELLO | MATRICOLA |
|----------------|--------------|-----------|
| CONTATRAFFICO | SIERZEGA SR4 | 19940 |
| CONTATRAFFICO | SIERZEGA SR4 | 22125 |
| CONTATRAFFICO | SIERZEGA SR4 | 6165 |

5 Incertezza della misura

Come indicato nelle linee guida ISPRA 52/2009 “L’analisi di conformità con i valori di legge: il ruolo dell’incertezza associata ai risultati di misura”, la valutazione della conformità dei livelli sonori rilevati con i limiti di legge imposti dalla classificazione acustica del territorio deve tener conto dell’incertezza associata alle misure.

Dato l’utilizzo di strumentazioni di classe 1, si è considerata un’incertezza di tipo B (vedi Norma UNI/TR – Acustica. Valutazione dell’incertezza nelle misurazioni e nei calcoli di acustica).

Di seguito le incertezze di cui si è tenuto conto:

- ucal: incertezza dovuta al calibratore (scostamento rispetto al valore nominale, dispersioni dovute alla non perfetta linearità, non perfetto accoppiamento tra calibratore e microfono, condizioni meteorologiche) pari a 0,21 dB(A) (Norme UNI/TR 11326);
- uslm: incertezza dovuta al misuratore di livello sonoro (scostamento rispetto al valore nominale e dispersioni dipendenti dalla non perfetta stabilità nel tempo, condizioni meteorologiche, non perfetta linearità, non perfetta aderenza alla curva di ponderazione

A nominale, non perfetta isotropia della capsula microfonica, risoluzione del sistema di visualizzazione e calcolo del valore efficace) pari a 0,44 dB(A) (Norme UNI/TR 11326).

Considerata la distanza media dei ricettori dalle principali sorgenti sonore, è stata considerata trascurabile (< 0,1 dB(A)) l’incertezza dovuta alla posizione di misura (diverso posizionamento del microfono nel monitoraggio per la valutazione del rumore ambientale e residuo).

Di seguito l’incertezza composta (uc) associata alle misure dei livelli sonori:

$$uc = (ucal^2 + uslm^2)^{0.5} = 0,49 \text{ dB(A)}$$

Il limite del campo di valori, centrato sul valore misurato, entro cui si ritiene cada il vero valore del livello sonoro, con una probabilità del 95% rappresenta l’incertezza estesa (U) associata al livello di confidenza del 95% e si ottiene moltiplicando l’incertezza composta con il fattore di copertura bilaterale k0.95, che, per il livello di confidenza del 95%, e nell’ipotesi di distribuzione gaussiana dei dati, è pari a 1,960.

L’incertezza estesa che caratterizza le misure dei livelli sonori è pertanto:

$$U = k \cdot 0.95 \cdot uc = 0,96 \text{ dB(A)}$$

Essendo i risultati delle misure approssimati alla prima cifra decimale, il valore dell’incertezza (al livello di confidenza del 95%) assunto per caratterizzare i rilievi dei livelli sonori (U) è riportato con lo stesso grado di approssimazione:

$$U = +1,0 \text{ dB(A)}$$

Seguendo le prescrizioni e le procedure delle citate linee guida ISPRA, la valutazione delle conformità dei livelli sonori ai valori assoluti di immissione è stata fatta tenendo conto delle incertezze delle misure ed assumendo un livello di confidenza del 95%.

Il corrispondente fattore di copertura, trattandosi in questo caso di copertura unilaterale, è pari a k’0.95 = 1,645 e la “guard band” risulta:

$$g = k'_{0.95} * uc = 0,81$$

Dato che i limiti assoluti di immissione (D.P.C.M. 14/11/1997) sono espressi senza cifre decimali, mentre le misure dei livelli sonori sono espresse con una cifra decimale, le valutazioni sulla conformità a tali limiti, in coerenza con le linee guida ISPRA, sono state condotte nel rispetto del numero di cifre decimali (0) espresse nella norma di Legge, secondo le consuete regole di approssimazione matematica: se il valore della prima cifra da scartare è inferiore a 5, si lascia la cifra da tenere senza nessun cambiamento. Se il valore della prima cifra da scartare è pari a 5 o maggiore, si aumenta di una unità il valore della cifra da tenere.

È stata quindi considerata la presenza di una situazione di non conformità al livello di confidenza del 95% (probabilità di non conformità maggiore del 95%) al solo contemporaneo verificarsi delle seguenti due relazioni (linee guida ISPRA):

$$[R - VL] \text{ arrotondato a 0 cifre decimali} > 0$$

$$R - g - VL > 0$$

dove:

- R = risultato della misura;
- VL = Valore assoluto di immissione di Legge;
- g = guard band come sopra definito.

Nel caso in cui una delle due condizioni sopra riportate non sia rispettata, sussiste la conformità ai limiti di legge (o per essere più precisi di 'non conformità' ai limiti di legge in quanto l'oggetto della procedura è la ricerca della non conformità).

6. Risultati

6.1 Rilievi fonometrici settimanali

6.1.1 4_RUM-W_P02

(Dati forniti dalla stazione appaltante)

Distanza postazione fonometrica dalla mezzera stradale: 5 m

Altezza microfono: 4m



| Time(s) | Leq(dB) | LMin(dB) | LMax(dB) | L90(dB) |
|------------------|---------|----------|----------|---------|
| 24/05/2022 15:08 | 64,3 | 33,4 | 89,6 | 39,4 |
| 24/05/2022 22:00 | 56 | 20,6 | 85,7 | 24,7 |
| 25/05/2022 06:00 | 64,9 | 32,6 | 89,4 | 40,4 |
| 25/05/2022 22:00 | 57,2 | 23,6 | 84 | 27,3 |
| 26/05/2022 06:00 | 65,2 | 33,8 | 88,7 | 41 |
| 26/05/2022 22:00 | 56,8 | 26,5 | 84,9 | 29,4 |
| 27/05/2022 06:00 | 64,9 | 32,9 | 89,4 | 40,5 |
| 27/05/2022 22:00 | 58,1 | 24,6 | 87,7 | 28,4 |
| 28/05/2022 07:00 | 65 | 32,9 | 89,6 | 42,2 |
| 28/05/2022 23:00 | 59,2 | 23,3 | 86,1 | 28,9 |
| 29/05/2022 06:00 | 64,6 | 32,4 | 87 | 40,4 |
| 29/05/2022 22:00 | 59,5 | 27 | 86,4 | 30,5 |
| 30/05/2022 06:00 | 65 | 32,7 | 89,6 | 40,3 |
| 30/05/2022 22:00 | 57,3 | 23,7 | 86,9 | 27,4 |
| 31/05/2022 06:00 | 65,1 | 35 | 89,5 | 43,1 |

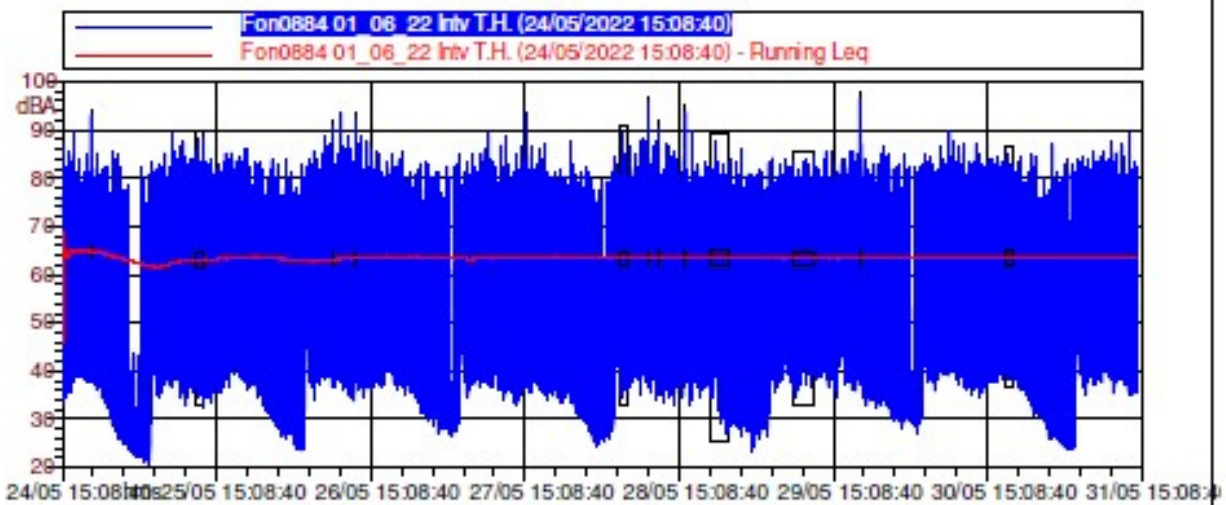
| | | | | |
|---------------------|-------------|------|------|------|
| Media giorno | 65,0 | 33,5 | 89,0 | 41,0 |
| Media notte | 58,0 | 24,5 | 86,0 | 28,5 |

Nome misura: Fon0884 01_06_22 Inv T.H. (24/05/2022 15:08:40)
Località: PNRR Marche
Strumentazione: Larson-Davis 824 - 0884
Nome operatore: Flavio Pinardi - AUSILIO
Data, ora misura: 24/05/2022 15:08:40

Annotazioni:

Leq = 63.5 dBA

L1: 76.9 dB(A) L5: 70.0 dB(A)
L10: 63.3 dB(A) L50: 46.3 dB(A)
L90: 30.4 dB(A) L95: 28.4 dB(A)



| Fon0884 01_06_22 Inv T.H. (24/05/2022 15:08:40) | | | |
|---|----------------|-----------|------------|
| Nome | Inizio | Durata | Leq |
| Totale | 24/05 15:08:41 | 167:17:47 | 63.6 dB(A) |
| Non Mascherato | 24/05 15:08:41 | 158:08:41 | 63.5 dB(A) |
| Mascherato | 24/05 19:35:27 | 09:09:06 | 65.3 dB(A) |
| Evento anomalo 1 | 24/05 19:35:27 | 00:01:00 | 77.7 dB(A) |
| Vento 1 | 25/05 12:00:00 | 01:00:01 | 64.8 dB(A) |
| Evento anomalo 2 | 26/05 09:12:35 | 00:01:00 | 74.6 dB(A) |
| Evento anomalo 3 | 26/05 10:30:53 | 00:01:00 | 77.6 dB(A) |
| Evento anomalo 4 | 26/05 12:48:31 | 00:01:01 | 77.5 dB(A) |
| Evento anomalo 5 | 27/05 15:20:06 | 00:01:00 | 77.3 dB(A) |
| Pioggia 1 | 28/05 06:00:00 | 01:00:01 | 62.0 dB(A) |
| Evento anomalo 6 | 28/05 10:13:19 | 00:01:00 | 78.9 dB(A) |
| Evento anomalo 7 | 28/05 11:52:37 | 00:01:00 | 74.9 dB(A) |
| Evento anomalo 8 | 28/05 16:10:33 | 00:01:00 | 77.5 dB(A) |
| Pioggia 2 | 28/05 20:00:00 | 03:00:01 | 62.4 dB(A) |
| Pioggia 3 | 29/05 09:00:00 | 03:00:01 | 64.6 dB(A) |
| Evento anomalo 9 | 29/05 19:15:58 | 00:01:00 | 80.1 dB(A) |
| Pioggia 4 | 30/05 18:00:00 | 01:00:01 | 66.0 dB(A) |

6.2 Rilievi di traffico settimanali

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva dei veicoli/ora medi per giornata e complessivi, suddivisi in tempo di riferimento diurno e notturno e in veicoli leggeri e pesanti.

In allegato sono riportate le schede con i valori orari per ciascuna giornata e per ciascun lotto.






| Veicoli/ora | Lotto 1 | | | | Lotto 2 | | | | Lotto 3 | | | |
|--------------------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|------------|----------|-----------|----------|
| | 2 TRA P01 | | | | 5 TRA P02 | | | | 8 TRA P03 | | | |
| | DIURNO | | NOTTURNO | | DIURNO | | NOTTURNO | | DIURNO | | NOTTURNO | |
| | LEGGERI | PESANTI | LEGGERI | PESANTI | LEGGERI | PESANTI | LEGGERI | PESANTI | LEGGERI | PESANTI | LEGGERI | PESANTI |
| martedì 24 maggio 2022 | 111 | 9 | 20 | 10 | 63 | 23 | 10 | 10 | 115 | 3 | 19 | 1 |
| mercoledì 25 maggio 2022 | 99 | 1 | 13 | 0 | 89 | 40 | 14 | 6 | 131 | 3 | 9 | 0 |
| giovedì 26 maggio 2022 | 106 | 1 | 16 | 0 | 92 | 42 | 16 | 8 | 137 | 4 | 10 | 0 |
| venerdì 27 maggio 2022 | 108 | 1 | 16 | 0 | 94 | 36 | 19 | 7 | 133 | 3 | 13 | 0 |
| sabato 28 maggio 2022 | 102 | 2 | 20 | 0 | 94 | 22 | 16 | 4 | 133 | 2 | 20 | 0 |
| domenica 29 maggio 2022 | 78 | 0 | 13 | 0 | 76 | 7 | 20 | 1 | 95 | 1 | 21 | 0 |
| lunedì 30 maggio 2022 | 91 | 1 | 14 | 1 | 84 | 33 | 10 | 6 | 125 | 3 | 12 | 0 |
| martedì 31 maggio 2022 | 47 | 0 | 11 | 0 | 90 | 39 | 7 | 7 | 121 | 4 | 7 | 0 |
| MEDIA | 93 | 2 | 15 | 1 | 85 | 30 | 14 | 6 | 124 | 3 | 14 | 0 |

7. Conclusioni




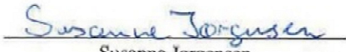

Il presente documento restituisce i risultati dei rilevamenti acustici e di traffico svolti presso le aree interessate della realizzazione della nuova infrastruttura stradale (in Parte prodotte dalla stazione appaltante). Sono state svolte misure di durata settimanale e di breve durata (assistite), al fine di fornire informazioni utili a definire il clima acustico attuale anche ai fini dello studio acustico di progetto.

In generale le aree sono caratterizzate da livelli sonori bassi in relazione alla posizione geografica, alla bassa antropizzazione dei luoghi e al traffico limitato sulle arterie stradali.

8. CERTIFICATI DI TARATURA validi dall'11 Novembre 2022

| | | | | | |
|---|--------------------------------|--|---|--|--------------|
|  <p>HBK HOTTINGER BRÜEL & KJÆR</p> <p>The Calibration Laboratory Teknikerbyen 28, DK-2830 Virum, Denmark</p> | |  | |  <p>DANAK CAL Reg.No. 307 Member of EA MLA</p> | |
| CERTIFICATE OF CALIBRATION | | | No: CDK2208526 | | Page 1 of 12 |
| CALIBRATION OF | | | | | |
| Sound Level Meter: | Brüel & Kjær Type 2270 | No: 3023961 | Id: - | | |
| Microphone: | Brüel & Kjær Type 4189 | No: 3181008 | | | |
| PreAmplifier: | Brüel & Kjær Type ZC-0032 | No: 28708 | | | |
| Calibrator: | Brüel & Kjær Type 4231 | No: 3025881 | | | |
| Software version: | BZ7223 Version 4.7.6 | Pattern Approval: - | | | |
| Instruction manual: | BE1712-22 | | | | |
| CUSTOMER | | | | | |
| <p>Ing. Luigi Balloni Via Sant'Aureliano, 39/E 63066 Grottammare Ascoli Piceno, Italy</p> | | | | | |
| CALIBRATION CONDITIONS | | | | | |
| Preconditioning: | 4 hours at 23°C ± 3°C | | | | |
| Environment conditions: | See actual values in sections. | | | | |
| SPECIFICATIONS | | | | | |
| <p>The Sound Level Meter Brüel & Kjær Type 2270 has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC 61672-1:2013 class 1. Procedures from IEC 61672-3:2013 were used to perform the periodic tests. The accreditation assures the traceability to the international units system SI.</p> | | | | | |
| PROCEDURE | | | | | |
| <p>The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær Sound Level Meter Calibration System 3630 with application software type 7763 (version 8.6 - DB: 8.60) by using procedure B&K proc 2270, 4189 (IEC 61672:2013).</p> | | | | | |
| RESULTS | | | | | |
| <p>Calibration Mode: Calibration as received.</p> <p>The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k=2$ providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method, effect of environmental conditions and any short time contribution from the device under calibration.</p> | | | | | |
| Date of calibration: 2022-11-14 | | | Date of issue: 2022-11-14 | | |
|  Sylvia Wu Andersen Calibration Technician | | |  Susanne Jørgensen Approved Signatory | | |
| <p>Reproduction of the complete certificate is allowed. Parts of the certificate may only be reproduced after written permission.</p> | | | | | |

Certificato 1 - Copia prima pagina Certificato di taratura del fonometro, del microfono e del preamplificatore

| | | | | | |
|--|--|--|---|---|--------------------|
|  <p>HBK HOTTINGER BRÜEL & KJÆR</p> <p>The Calibration Laboratory Teknikerbyen 28, DK-2830 Virum, Denmark</p> | |  | |  <p>DANAK CAL. Reg.No. 307 Member of EA MLA</p> | |
| <p>CERTIFICATE OF CALIBRATION</p> | | | <p>No: CDK2208482</p> | | <p>Page 1 of 6</p> |
| <p>CALIBRATION OF</p> | | | | | |
| <p>Calibrator: Brüel & Kjær Type 4231</p> | | <p>No: 3025881</p> | | <p>Id: -</p> | |
| <p>Acoustical Adaptor: Brüel & Kjær Type UC-0210 (1/2" Adaptor)</p> | | | | | |
| <p>Pattern Approval: None</p> | | | | | |
| <p>CUSTOMER</p> | | | | | |
| <p>Ing. Luigi Balloni Via Sant'Aureliano, 39/E 63066 Grottammare Ascoli Piceno, Italy</p> | | | | | |
| <p>CALIBRATION CONDITIONS</p> | | | | | |
| <p>Preconditioning: 4 hours at 23°C ± 3°C</p> | | | | | |
| <p>Environment conditions: See actual values in sections.</p> | | | | | |
| <p>SPECIFICATIONS</p> | | | | | |
| <p>The Calibrator Brüel & Kjær Type 4231 has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC 60942:2017 Annex B - Microphone method. The accreditation assures the traceability to the international units system SI.</p> | | | | | |
| <p>PROCEDURE</p> | | | | | |
| <p>The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær Calibrator Calibration System 3630 with application software type 7763 (version 8.6 - DB: 8.60) by using procedure P_4231_4180_M_LS_A01.</p> | | | | | |
| <p>RESULTS</p> | | | | | |
| <p>Calibration Mode: Calibration as received.</p> | | | | | |
| <p>The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$ providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method, effect of environmental conditions and any short time contribution from the device under calibration.</p> | | | | | |
| <p>Date of calibration: 2022-11-11</p> | | | <p>Date of issue: 2022-11-11</p> | | |
| <p> Susanne Jørgensen Calibration Technician</p> | | | <p> Erik Bruus Approved Signatory</p> | | |
| <p>Reproduction of the complete certificate is allowed. Parts of the certificate may only be reproduced after written permission.</p> | | | | | |

Certificato 2 - Copia prima pagina Certificato di taratura del calibratore