

REGIONE EMILIA ROMAGNA
PROVINCIA DI FERRARA
COMUNE FERRARA

VALUTAZIONE DI CLIMA ACUSTICO

In ottemperanza al DM 16 marzo 1998, alla Legge n. 447 del 26 ottobre 1995, alla LR n. 15/2001, alla
DGR 673/2004

PROGETTO: Nuovo insediamento residenziale “Corte
Colombara”

COMMITTENTE – SOCIETA’ PROPONENTE NUOVA

LOTTIZZAZIONE: Corte Colombara srl, P.zza San
Martino, 1 – Bologna (BO)

LOCALITA’: via Pioppa – Pontegradella (FE)

Dott. Geol. Sergio Rigolin
Tecnico Competente in Acustica

Via Mazzini, 8 int 4 - 44121 Ferrara(FE) – Tel: 0532 243193 Cell: 348 8217641

E-mail: sergio.rigolin@fastwebnet.it

P.Iva: 01541320386 - C.F.: RGLSRG69M28H620I

IL TECNICO	01	Novembre 2016	Valutazione di clima acustico	SERGIO RIGOLIN
Tecnico Competente in Acustica DOTT. GEOL. SERGIO RIGOLIN	REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO

RILIEVI STRUMENTALI EFFETTUATI NEI PERIODI DIURNO E NOTTURNO DEL 16/11 e 21/11/2016

SOMMARIO

1. Premessa	3
2. Stato di fatto e descrizione dell'intervento di progetto	4
3. Contesto ambientale	7
4. Clima acustico	9
4.1 Modalità di misura	9
4.2 Strumentazione utilizzata	9
4.3 Presentazione delle misure diurne	10
4.4 Presentazione delle misure notturne	14
4.5 Considerazioni sui valori misurati	17
4.6 Considerazioni sul clima acustico	18
4.7 Valutazione previsionale di impatto acustico del traffico indotto dal nuovo insediamento residenziale	19
5. Conclusioni	20

ALLEGATI

A) CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

1. Premessa

La presente valutazione di clima acustico è stata svolta, su incarico dei progettisti, l'Ing. Massimo Garutti e il Geom. Riccardo Osti, per analizzare la compatibilità acustica del progetto di realizzazione di un nuovo insediamento residenziale "Corte Colombara" con lo stato di fatto del contesto ambientale limitrofo, onde determinare se siano necessarie azioni progettuali per assicurare la compatibilità del nuovo insediamento residenziale con la rumorosità cui sarà sottoposto.

La corte colonica denominata Colombara, in fregio a Via Pioppa, in prossimità dell'incrocio fra questa e Via Copparo, è parte di una zona che il RUE destina ad Insediamento prevalentemente residenziale RES, così come definito all'art. 105 delle Norme Tecniche di Attuazione.

La corte è costituita da due edifici, una grande casa colonica ed una stalla con fienile, entrambi classificati dal RUE in Classe 4 come edifici con fronti esterni di pregio storico e testimoniale.

In totale verranno realizzati al massimo n°27 unità abitative ed eventualmente anche n°2 unità commerciali di vicinato al piano terra della casa colonica esistente.

I risultati delle misure fonometriche diurne e notturne sono riportati nel capitolo 4.

Gli strumenti utilizzati per le misure sono due fonometri integratori descritti al successivo punto 4.2 "Strumentazioni utilizzate".

In totale sono state effettuate n°4 misure di durata non inferiore a 20min ciascuna nel periodo diurno e n°4 misure di durata non inferiore a 15min ciascuna nel periodo notturno. Le stazioni di misura, indicate in Fig. 2.4 con le sigle S1, S2, S3 e S4, sono state individuate in seguito ad un sopralluogo effettuato dallo scrivente, l'ubicazione è stata scelta in modo tale da poter ottenere i dati necessari per la valutazione previsionale di clima acustico. Presso le stazioni di misura S1, S2 e S3 è stato effettuato anche il conteggio dei veicoli in transito lungo via Pioppa, che costituisce, unitamente a via Copparo, la principale sorgente di rumore dell'area, durante l'intera durata delle misure.

Le misure sono state effettuate dal Tecnico Competente in Acustica per la Provincia di Ferrara Dott. Sergio Rigolin nei giorni 16 novembre e 21 novembre 2016 nei periodi:

- Diurno - tra le ore 08:17 e le ore 09:42 del 16/11/16.
- Notturno - tra le ore 21:58 e le ore 23:09 del 21/11/16.

Entrambe le sessioni di misura sono state effettuate nei periodi caratterizzati da picchi di traffico veicolare, sia lungo via Copparo che lungo via Pioppa, al fine di valutare le condizioni di massima rumorosità cui saranno sottoposti i futuri edifici residenziali.

2. Stato di fatto e descrizione dell'intervento di progetto

L'area oggetto del presente intervento è ubicata a Pontegradella (FE) lungo via Pioppa che costituisce la principale sorgente di rumore e si trova a circa 125m di distanza da via Copparo (Fig. 2.1).

L'area si inserisce in un contesto costituito da abitazioni residenziali di medio-grande dimensione sia di tipo indipendente che multifamiliari/condominali, con strade di quartiere a fondo chiuso ed aree verdi private spesso di notevoli dimensioni. A ovest l'area confina con terreni agricoli.

La corte è costituita da due edifici, una grande casa colonica ed una stalla con fienile, entrambi classificati dal RUE in Classe 4 come edifici con fronti esterni di pregio storico e testimoniale.

Con riferimento all'art.100 delle Norme di Attuazione, leggiamo che l'area interessata genera una potenzialità edificatoria (If) pari a mq. 0,5 per ogni mq. di superficie fondiaria, che il rapporto di copertura massimo deve essere del 35%, che l'area a verde deve essere almeno il 20% della superficie del singolo lotto e, infine, che gli edifici possono svilupparsi per un massimo di tre piani.

La superficie fondiaria complessiva è di mq. 9000.

In totale l'insediamento in progetto prevede un massimo di n°27 unità abitative ed eventualmente anche n°2 unità commerciali di vicinato al piano terra della casa colonica esistente (Fig. 2.2).

Attualmente l'area si presenta come un terreno incolto.

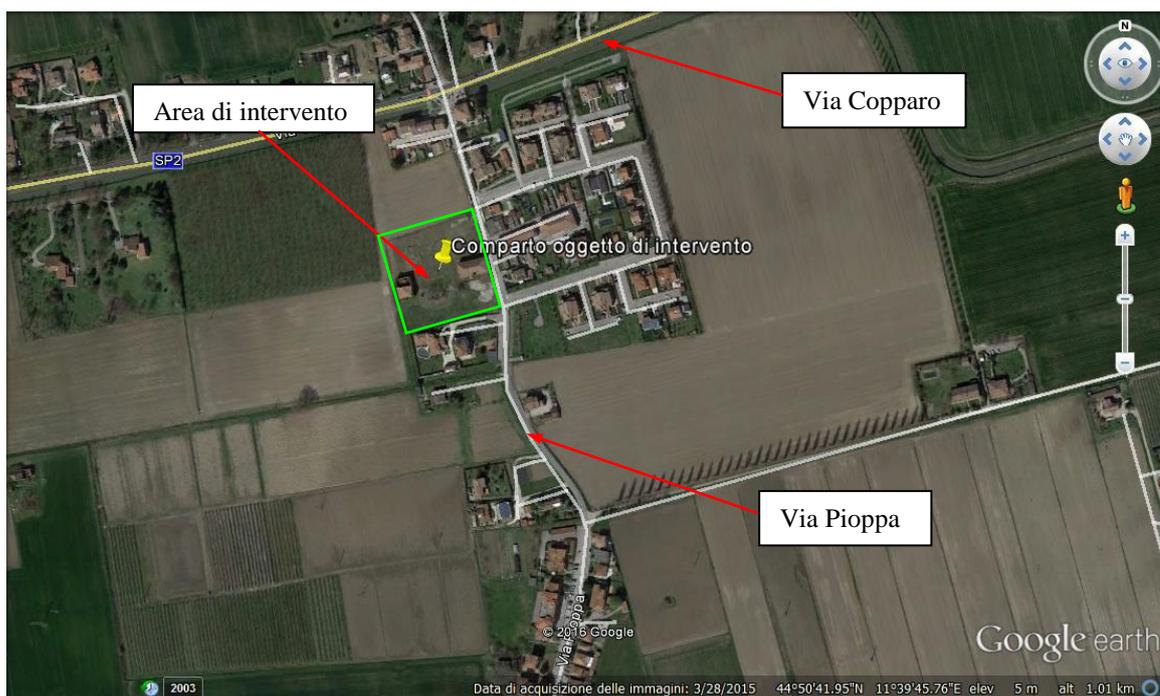


Fig.2.1: Vista aerea, con evidenziata l'area di intervento e le principali sorgenti di rumore (Fonte: Google Maps).



Fig.2.2: Stralcio della planimetria di progetto.



Fig.2.3: Vista aerea di dettaglio con ubicazione delle quattro stazioni di misura diurne e notturne.

Di seguito vengono riportate le distanze delle stazioni di misura da via Pioppa e da via Copparo:

- S1 – ubicata a 71m da via Pioppa e a 128m da via Copparo;
- S2 – ubicata a 10m da via Pioppa e a 139m da via Copparo;
- S3 – ubicata a 10m da via Pioppa e a 220m da via Copparo;
- S4 – ubicata a 92m da via Pioppa e a 160m da via Copparo.

3. Contesto ambientale

In base alla classificazione acustica del territorio comunale di Ferrara, attualmente l'area interessata dalla presente indagine ricade interamente in classe III° (aree di tipo misto).

Il Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Ferrara (CLAC 2016), in ottemperanza al DPCM 1/03/91, alla L 447/95 e alla LR 15/01, fissa i valori massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno proponendo una zonizzazione del territorio comunale basata sulla destinazione d'uso, con i relativi limiti massimi ammissibili, diurno e notturno, del livello sonoro equivalente ponderato A; nella sottostante tabella vengono evidenziate le fasce attualmente attribuite all'area in esame:

CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	LIMITE MAX DI IMMISSIONE DIURNO	LIMITE MAX DI IMMISSIONE NOTTURNO
I Aree particolarmente protette	50 dBA	40 dBA
II Aree prevalentemente residenziali	55 dBA	45 dBA
III Aree di tipo misto	60 dBA	50 dBA
IV Aree ad intensa attività umana	65 dBA	55 dBA
V Aree prevalentemente industriali	70 dBA	60 dBA
VI Aree esclusivamente industriali	70 dBA	70 dBA

L'area all'interno della quale si colloca l'intervento oggetto della presente valutazione attualmente è un terreno incolto; ricade interamente in classe III°, così come la restante porzione di territorio circostante.

L'area non presenta particolari sorgenti di rumore, fatta eccezione il rumore da traffico veicolare prevalentemente leggero lungo via Pioppa e, più in lontananza, lungo via Copparo.

I fabbricati nei pressi delle lottizzazioni in progetto sono adibiti prevalentemente a residenza, si tratta di abitazioni che si elevano fino due/tre piani fuori terra, sono presenti alcuni edifici ad uso commerciale.

La caratterizzazione del clima acustico è desumibile dalle misure riportate nel capitolo 4.

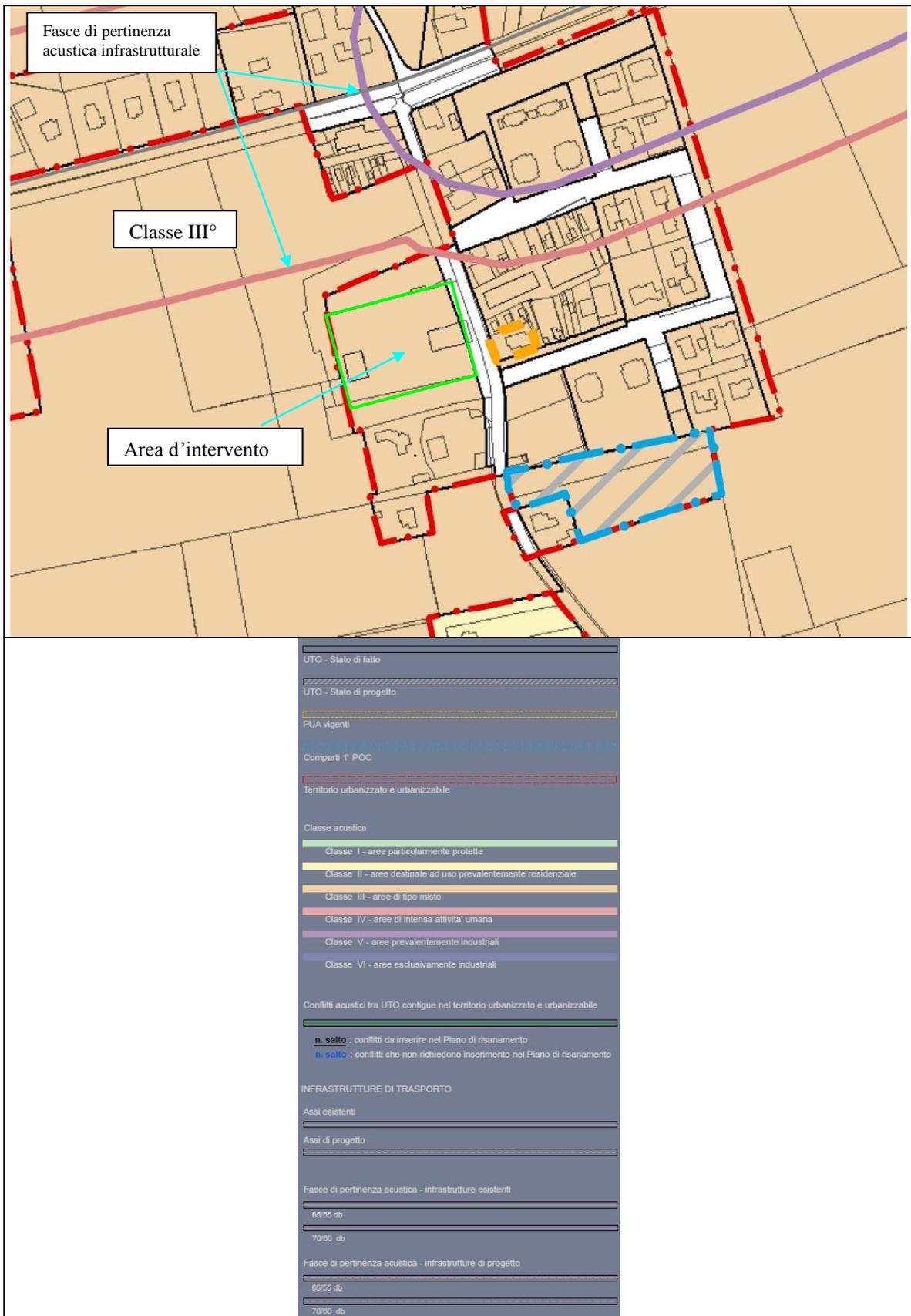


Fig.3.1: Stralcio del piano di classificazione acustica del Comune di Ferrara, con evidenziata l'area di intervento che ricade interamente in classe III°.

4. Clima acustico

4.1 Modalità di misura

I punti di misura sono stati scelti in base alle indicazioni fornite dalla normativa vigente e, in particolare, dal D.P.C.M. 16-3-98 “*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*”.

L'ubicazione delle cinque stazioni di misura, indicate con S1, S2, S3 e S4 riportata in Fig. 2.3.

In totale sono state effettuate n°4 misure di durata non inferiore a 20min ciascuna nel periodo diurno e n°4 misure di durata non inferiore a 15min ciascuna nel periodo notturno. Le stazioni di misura, indicate in Fig. 2.4 con le sigle S1, S2, S3 e S4, sono state individuate in seguito ad un sopralluogo effettuato dallo scrivente, l'ubicazione è stata scelta in modo tale da poter ottenere i dati necessari per la valutazione previsionale di clima acustico. Presso le stazioni di misura, in particolare S1 S2 e S3, è stato effettuato anche il conteggio dei veicoli in transito lungo via Pioppa, che costituisce, unitamente a via Copparo seppur in lontananza, la principale sorgente di rumore dell'area, durante l'intera durata delle misure.

Per ogni stazione di misura si è rilevato il rumore ambientale L_a , il tempo di misura e i parametri statistici L10, L50 e L95, necessari per la valutazione del clima acustico dell'area.

Il microfono è stato posto a 1.5 metri dal piano di calpestio e l'operatore, al momento delle misure, stazionava a più di 3 mt. di distanza.

4.2 Strumentazione utilizzata

- Fonometro integratore di precisione della Larson Davis modello 831, numero di serie 3689, di classe 1 per Procedure D0001.8378, secondo le norme ANSI S1.4 1983, IEC 651-1979 Type 1, IEC 804-1985 Type 1, IEC 1260-1995 Class 1 e ANSI S1.11-1986 Type 1D. La memoria è di 2 MB.
- Calibratore per fonometro della Larson Davis modello CAL200, numero di serie 11318, di classe 1 per Procedure D0001.8190.

Taratura eseguita ad Arcore (MI) il giorno 10.03.2015 da parte del centro SIT Spectra s.r.l., n° di certificato 2014002591.

Lo strumento è perciò conforme alle prescrizioni riportate:

- nell'all. VI del D. Lgs. 277/91
- nell'all. B del D.P.C.M. 08/03/1991
- nell'art. 2 del D.M. del 16/03/1998.

Il fonometro è stato impostato per effettuare un campione ogni secondo, in bande di 1/3 di ottava, con risoluzione pari a 0.1dB; il fonometro è stato calibrato ad inizio e fine di entrambe le misure.

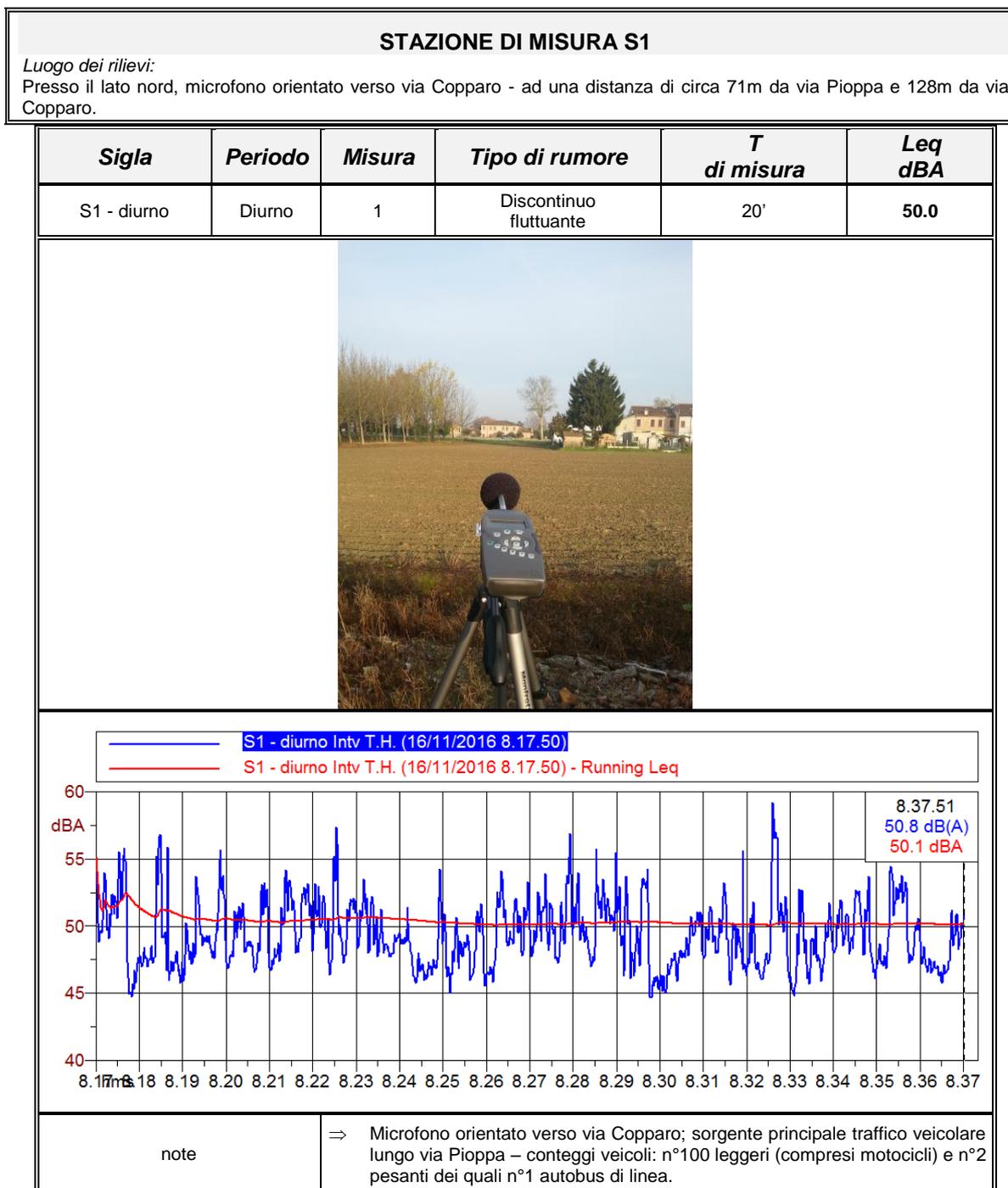
La localizzazione e la durata delle misurazioni sono state stabilite per una rappresentatività dei valori ottenuti, anche in relazione alle caratteristiche del rumore, e dei fattori ambientali.

Prima e dopo la rilevazione è stata eseguita la taratura dello strumento con calibratore acustico confermando la validità delle misure stesse.

I relativi certificati di taratura sono riportati in allegato A.

4.3 Presentazione delle misure diurne

- ⇒ *Condizioni meteorologiche:* cielo sereno, assenza di vento, T°: 8-10°C.
- ⇒ *Periodo di osservazione:* diurno dalle ore 08:17 alle ore 09:42 del giorno 16/11/15.
- ⇒ *Check di calibrazione del fonometro:* inizio misure 114dB – fine misure 114dB.



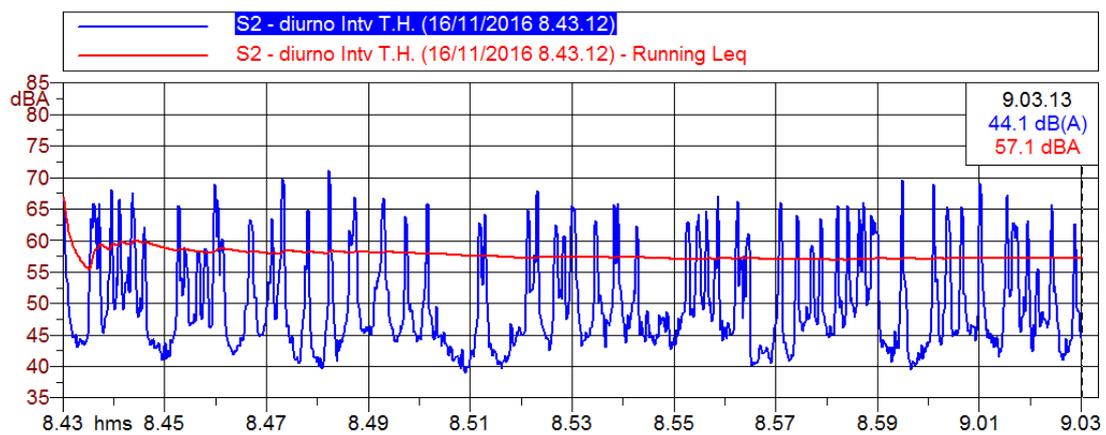
I valori misurati sono stati approssimati a 0.5 dB.

STAZIONE DI MISURA S2

Luogo dei rilievi:

Presso il lato est, microfono orientato verso via Pioppa ad una distanza di circa 10m e 139m da via Copparo.

Sigla	Periodo	Misura	Tipo di rumore	T di misura	Leq dBA
S2 - diurno	Diurno	2	Discontinuo fluttuante	20'	57.0



note

⇒ Microfono orientato verso via Pioppa; conteggi veicoli: n°78 leggeri (compresi motocicli) e n°3 pesanti.

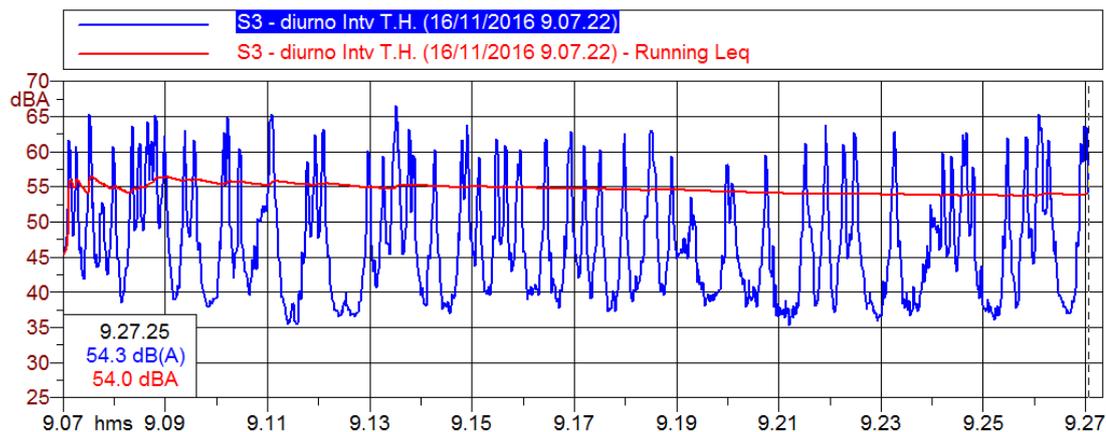
I valori misurati sono stati approssimati a 0.5 dB.

STAZIONE DI MISURA S3

Luogo dei rilievi:

Presso il lato est, microfono orientato verso via Pioppa ad una distanza di circa 10m e 220m da via Copparo.

Sigla	Periodo	Misura	Tipo di rumore	T di misura	Leq dBA
S3 - diurno	Diurno	3	Discontinuo fluttuante	20'	54.0



note	⇒ Microfono orientato verso via Pioppa; conteggi veicoli: n°80 leggeri (compresi motocicli) e n°0 pesanti.
------	--

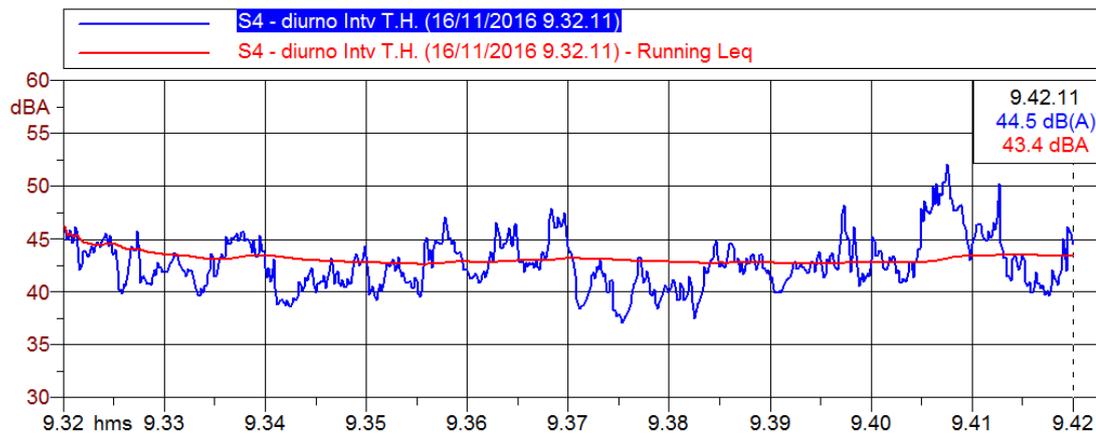
I valori misurati sono stati approssimati a 0.5 dB.

STAZIONE DI MISURA S4

Luogo dei rilievi:

Presso il lato est, microfono orientato verso via Pioppa ad una distanza di circa 92m e 160m da via Copparo.

Sigla	Periodo	Misura	Tipo di rumore	T di misura	Leq dBA
S4 - diurno	Diurno	4	Discontinuo fluttuante	10'	43.5

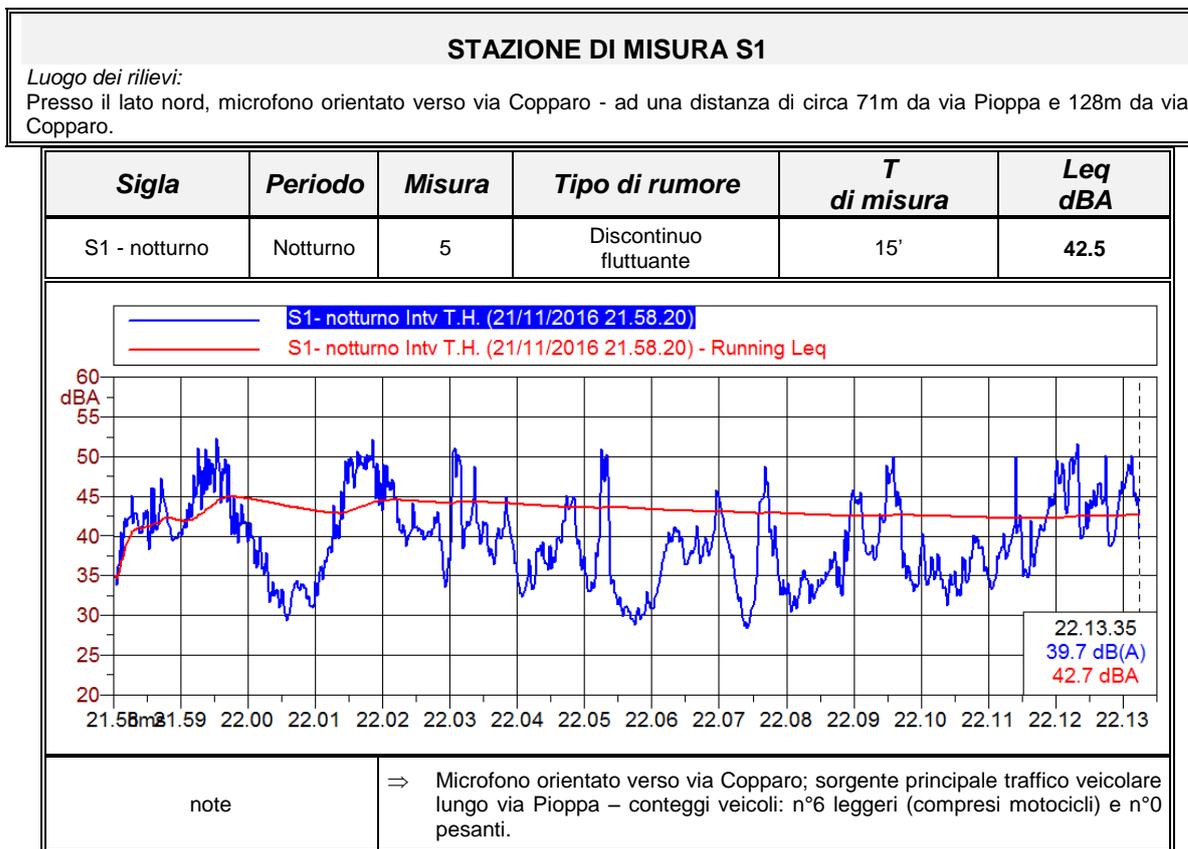


note	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Microfono orientato verso i terreni agricoli a ovest. ⇒ Misura interrotta a 10 minuti a causa del disturbo causato da animali domestici nelle vicinanze della stazione di misura.
------	--

I valori misurati sono stati approssimati a 0.5 dB.

4.4 Presentazione delle misure notturne

- ⇒ *Condizioni meteorologiche:* cielo sereno, T°: 13°C.
- ⇒ *Periodo di osservazione:* notturno dalle ore 21:58 alle ore 23:09 del giorno 21/11/16.
- ⇒ *Check di calibrazione del fonometro:* inizio misure 114dB – fine misure 114.1dB.



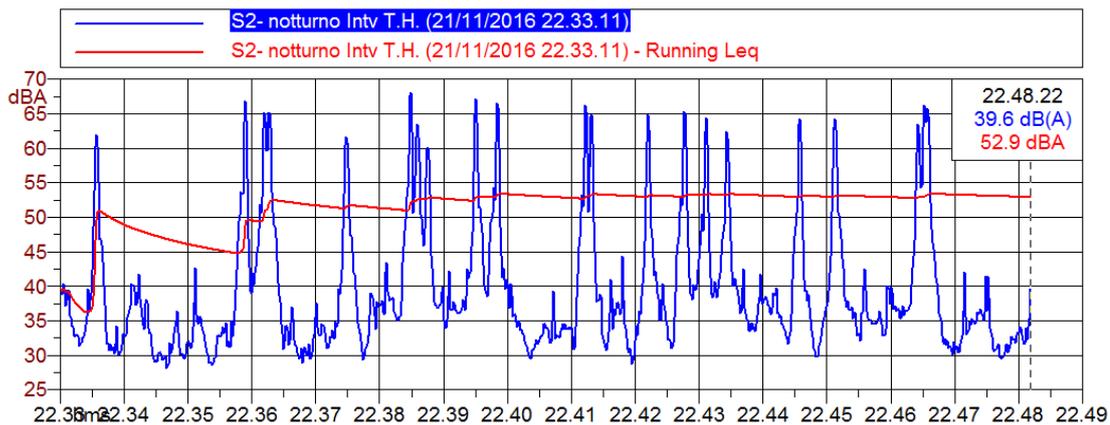
I valori misurati sono stati approssimati a 0.5 dB.

STAZIONE DI MISURA S2

Luogo dei rilievi:

Presso il lato est, microfono orientato verso via Pioppa ad una distanza di circa 10m e 139m da via Copparo.

Sigla	Periodo	Misura	Tipo di rumore	T di misura	Leq dBA
S2 - notturno	Notturmo	6	Discontinuo fluttuante	15'	53.0



note

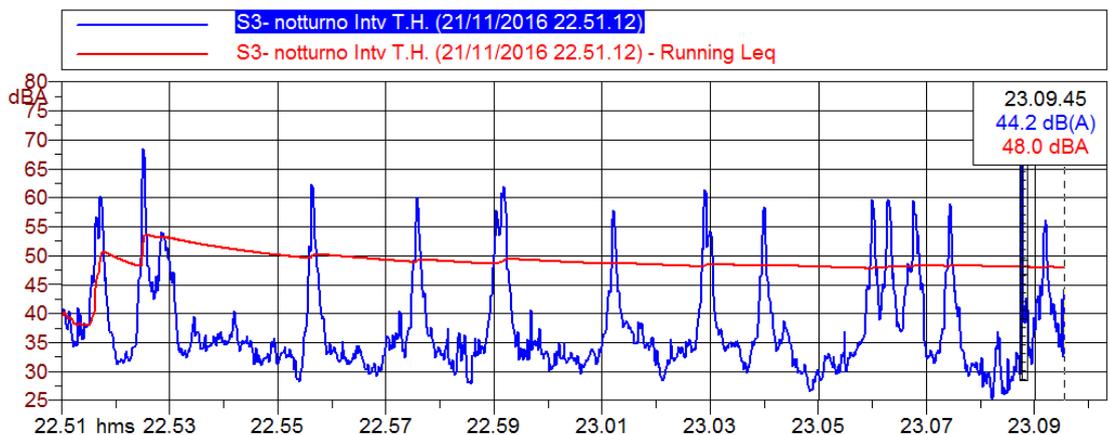
⇒ Microfono orientato verso via Pioppa; conteggi veicoli: n°22 leggeri (compresi motocicli) e n°0 pesanti.

STAZIONE DI MISURA S3

Luogo dei rilievi:

Presso il lato est, microfono orientato verso via Pioppa ad una distanza di circa 10m e 220m da via Copparo.

Sigla	Periodo	Misura	Tipo di rumore	T di misura	Leq dBA
S3 - notturno	Notturmo	7	Discontinuo fluttuante	19'	48.0



note

⇒ Microfono orientato verso via Pioppa; conteggi veicoli: n°17 leggeri (compresi motocicli) e n°0 pesanti.

I valori misurati sono stati approssimati a 0.5 dB.

STAZIONE DI MISURA S4

Luogo dei rilievi:

Presso il lato est, microfono orientato verso via Pioppa ad una distanza di circa 92m e 160m da via Copparo.

Sigla	Periodo	Misura	Tipo di rumore	T di misura	Leq dBA
S4 - notturno	Notturmo	8	Discontinuo fluttuante	15'	44.0



note	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Microfono orientato verso i terreni agricoli a ovest; conteggi veicoli: n°23 leggeri (compresi motocicli) e n°0 pesanti ⇒ Il picco attorno alle ore 22:22 è dovuto al passaggio di un aereo.
------	---

I valori misurati sono stati approssimati a 0.5 dB.

4.5 Considerazioni sui valori misurati

Dall'esame delle misure sopra riportate, emerge che la principale sorgente di rumore della zona è costituita dal traffico veicolare leggero e pesante lungo via Pioppa, mentre il traffico veicolare lungo via Copparo non influisce significativamente a causa della notevole distanza dall'area.

Emerge inoltre che il rumore da traffico veicolare risulta concentrato nel periodo diurno nella fascia oraria 08:00 – 09:30, mentre nel periodo notturno nella fascia 22:00 – 23:00.

Nella tabella riassuntiva sottostante vengono riportati i valori misurati nel **periodo diurno**, messi a confronto con il limite massimo di immissione per la classe III°.

Staz. di misura	S1	S2	S3	S4	Limite max di immissione classe III°
Leq(A) diurno	50.0	57.0	54.0	43.5	60.0 dB(A)

Come si può notare dai valori riportati nella tabella, il limite massimo di immissione diurno previsto per la classe III viene rispettato presso tutte le stazioni di misura, nonostante i rilievi siano stati effettuati in un orario di punta del traffico veicolare.

Nella tabella riassuntiva sottostante viene riportato il valore misurato nell'intero **periodo notturno**, messo a confronto con il limite massimo di immissione per la classe III° e per la fascia di pertinenza per infrastrutture esistenti.

Staz. di misura	S1	S2	S3	S4	Limite max di immissione classe III°
Leq(A) notturno	42.5	53.0	48.0	44.0	50.0 dB(A)

Il limite massimo di immissione notturno previsto per la classe III viene rispettato presso tutte le stazioni di misura, tranne un leggero superamento in S2; tuttavia se si esamina il valore misurato in S3, ubicata a 10m da via Pioppa come S2, nei venti minuti successivi alla misura in S2, si può notare come con i flussi veicolari in diminuzione si siano misurati 5.0dB(A) in meno. Si ritiene pertanto che il contributo del traffico veicolare possa influire il clima acustico dell'area solo nella prima ora del periodo notturno, dalle ore 22:00 alle ore 23:00.

Inoltre, durante il conteggio dei veicoli in transito, è stato osservato dall'operatore che la maggior parte dei veicoli leggeri procedeva a velocità sensibilmente superiori al limite di 50kmh previsto lungo via Pioppa e questo comportava pressioni sonore elevate; infatti presso entrambe le stazioni di misura lungo via Pioppa, S2 e S3, i veicoli che procedevano a velocità superiori a 50kmh, generavano picchi superiori a 65.0dB(A), mentre quelli a velocità di circa 50kmh generavano picchi inferiori a 60.0dB(A). Si ritiene pertanto che, adottando interventi di mitigazione della velocità dei veicoli, anche nei periodi di punta del traffico veicolare, in facciata dei futuri edifici residenziali su via Pioppa si otterrebbero pressioni sonore inferiori al limite notturno di 50.0dB(A).

4.6 Considerazioni sul clima acustico

Per ognuna delle misure effettuate sono stati rilevati i seguenti parametri statistici:

- Il Leq(A) medio dell'intera misura;
- Il livello percentile L10 che è quel livello che per il 10% del tempo di misura è stato superato;
- Il livello percentile L50 che è quel livello che per il 50% del tempo di misura è stato superato, indicativo del rumore stradale;
- Il livello percentile L95 che è quel livello che per il 95% del tempo di misura è stato superato, indicativo del rumore di fondo presente nell'area.

Elaborando tali parametri si possono ottenere informazioni molto interessanti: ad esempio se $L_{10}=60$ e $L_{95}=61$ dB questo significa che il clima acustico è poco variabile quindi poco disturbante; mentre se $L_{10}=30$ e $L_{95}=90$ dB questo significa che il clima acustico è estremamente variabile quindi particolarmente disturbante.

Queste informazioni sono utili considerando che se un rumore è stabile esso non dà fastidio all'udito umano; ciò che disturba è il rumore fortemente variabile.

Analizzando i parametri statistici ricavati nel corso delle misure fonometriche, si possono fare alcune considerazioni sul clima acustico.

Dalle **misure diurne** i parametri sopra riportati sono risultati i seguenti:

Stazione di misura	S1	S2	S3	S4
Parametri statistici	Leq: 50.1	Leq: 57.1	Leq: 54.0	Leq: 43.4
	L10: 52.6	L10: 62.5	L10: 59.3	L10: 45.8
	L50: 49.9	L50: 47.3	L50: 45.6	L50: 42.4
	L95: 46.1	L95: 44.1	L95: 41.2	L95: 39.1

Per quanto riguarda la variabilità del rumore nel periodo di riferimento diurno abbiamo:

1. S1 - L10 = 52.6 e L95 = 46.1 con una differenza di 6.5 dB(A);
2. S2 - L10 = 62.5 e L95 = 44.1 con una differenza di 18.4 dB(A);
3. S3 - L10 = 59.3 e L95 = 41.2 con una differenza di 18.1 dB(A);
4. S4 - L10 = 45.8 e L95 = 39.1 con una differenza di 6.7dB(A).

La differenza fra L10 e L95 oscilla fra 6.5 e 18.4 dB(A), pertanto si può dedurre che il clima acustico diurno è poco variabile in particolare presso S1 e S4 (maggiormente distanti da via Pioppa) quindi non particolarmente disturbante; presso S2 e S3, ubicate a 10m da via Pioppa, la differenza risulta essere maggiore, ma solamente nelle ore di punta del traffico veicolare.

Dalle **misure notturne** i parametri di cui sopra sono risultati i seguenti:

Stazione di misura	S1	S2	S3	S4
Parametri statistici	Leq: 42.7	Leq: 52.9	Leq: 48.0	Leq: 44.2
	L10: 45.1	L10: 49.8	L10: 47.3	L10: 45.5
	L50: 39.5	L50: 36.4	L50: 34.6	L50: 41.7
	L95: 31.1	L95: 32.1	L95: 31.3	L95: 32.2

Per quanto riguarda la variabilità del rumore nel periodo di riferimento notturno abbiamo:

5. S1 - L10 = 45.1 e L95 = 31.1 con una differenza di 14.0 dB(A);
6. S2 - L10 = 49.8 e L95 = 32.1 con una differenza di 17.7 dB(A);
7. S3 - L10 = 47.3 e L95 = 31.3 con una differenza di 16.0 dB(A);
8. S4 - L10 = 45.5 e L95 = 32.2 con una differenza di 13.3 dB(A).

La differenza fra L10 e L95 risulta oscillare fra 13.3 e 17.7dB(A), pertanto si può dedurre che anche il clima acustico notturno non risulta molto variabile quindi non particolarmente disturbante. A maggior ragione considerando che i rilievi sono stati effettuati fra le ore 22:00 e le ore 23:10, nel periodo di picco del traffico veicolare lungo via Pioppa.

4.7 Valutazione previsionale di impatto acustico del traffico indotto dal nuovo insediamento residenziale

Per valutare l'incremento di traffico veicolare indotto dal nuovo insediamento, esclusivamente leggero, si sono considerati per eccesso n°54 veicoli leggeri (n°2 per ognuna delle 27 unità abitative); questi 54 veicoli sono stati sommati ai flussi orari attuali diurni rilevati nel corso delle misure, ipotizzando per eccesso che si mettano tutti in movimento nell'arco di un'ora.

Per effettuare il calcolo è stata utilizzata la formula CETUR:

$$Leq = 20 + 10 \log (QVL + EQPL) + 20 \log V - 12 \log (d + lc/3) + 10 \log (\theta/180^\circ) \text{ [db(A)]}$$

Dove:

- QVL= flusso orario di veicoli leggeri (peso totale ≤ 35000 kg);
- QPL= flusso orario di veicoli pesanti (peso totale > 35000 kg);
- E = fattore di equivalenza acustica tra veicoli leggeri e pesanti;
- V = velocità media [km/h]
- d = distanza tra il bordo della carreggiata ed il ricettore R [m]
- θ = angolo sotto il quale il ricettore vede la strada [gradi]
- lc = larghezza della carreggiata [m]

Il fattore E è funzione del tipo di strada e della pendenza secondo la seguente tabella:

Pendenza %	≤2	3	4	5	≥6
Autostrade	4	5	5	6	6
Strade rapide urbane	7	9	10	11	12
Strade urbane	10	13	16	18	20

I 54 veicoli aggiuntivi sono stati sommati ai flussi veicolari orari diurni stimati lungo via Pioppa, che sarà la principale via di accesso al nuovo insediamento, pari a circa 80 in 20min, quindi 240 all'ora leggeri e 3 in 20min, cioè 9 all'ora, mezzi pesanti per il periodo diurno (considerando cautelativamente i conteggi con il minor numero di mezzi fra quelli effettuati). Nei calcoli si è ipotizzato un ricettore generico ubicato a 6.0m dalla carreggiata.

Le condizioni di calcolo nel **periodo diurno** per l'applicazione della formula CETUR sopra riportata sono pertanto le seguenti:

QVL= flusso orario di veicoli leggeri (peso totale ≤ 35000 kg)	240
QPL= flusso orario di veicoli pesanti (peso totale > 35000 kg);	9
E = fattore di equivalenza acustica tra veicoli leggeri e pesanti;	10
V = velocità media [km/h]	50
d = distanza tra il bordo della carreggiata ed il ricettore R [m]	6
θ = angolo sotto il quale il ricettore vede la strada [gradi]	180
lc = larghezza della carreggiata [m]	6

Con tali condizioni di calcolo, nel periodo diurno presso un ipotetico ricettore a 6m dal bordo strada si calcola una pressione sonora pari a 65.3dB(A); sommando al flusso veicolare leggero attuale i 54 veicoli leggeri aggiuntivi si ottengono 65.9dB(A), con un incremento assolutamente trascurabile contenuto in soli 0.6dB(A).

Nel **periodo notturno** si sono considerati mediamente 60 veicoli leggeri all'ora attuali, ai quali sono stati sommati 27 veicoli aggiuntivi all'ora (ipotizzando per eccesso che in un'ora transitino la metà dei veicoli totali indotti dal nuovo insediamento residenziale).

Con tali condizioni di calcolo, nel periodo diurno presso un ipotetico ricettore a 6m dal bordo strada si calcola una pressione sonora pari a 57.9dB(A); sommando al flusso veicolare leggero attuale i 27 veicoli leggeri aggiuntivi si ottengono 59.5dB(A), con un incremento contenuto in soli 1.6dB(A).

In conclusione si ritiene pertanto che il traffico veicolare indotto dal nuovo insediamento non darà un contributo significativo al clima acustico attuale dell'area.

5. Conclusioni

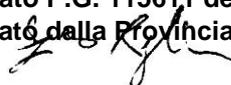
Sulla base di quanto esposto nei capitoli precedenti si possono trarre le seguenti conclusioni:

- Come si può notare dai valori riportati nella tabella del par. 4.5, il **limite massimo diurno** previsto per la classe acustica III, pari a 60.0dB(A), viene rispettato presso tutte le stazioni di misura.
- Anche il **limite massimo notturno** previsto per la classe acustica III, pari a 60.0dB(A), viene rispettato presso tutte le stazioni di misura, con un leggero superamento presso S2 a cavallo dell'ora di punta del traffico veicolare lungo via Pioppa.
- Dall'esame delle misure sopra riportate, emerge che la principale sorgente di rumore della zona è costituita dal traffico veicolare leggero e, secondariamente, pesante lungo via Pioppa.
- Il **clima acustico diurno** non presenta una variabilità tale da causare particolare disturbo.
- Anche il **clima acustico notturno** non presenta una variabilità tale da causare particolare disturbo.
- Il **traffico veicolare indotto** dal nuovo insediamento non darà un contributo significativo al clima acustico attuale dell'area.
- Il contributo del rumore da traffico veicolare lungo via Copparo risulta trascurabile.

Il progetto è pertanto compatibile con il contesto acustico in cui verrà inserito e non si rende necessario adottare particolari accorgimenti per la mitigazione delle pressioni sonore attese in facciata delle future abitazioni. Si ritiene comunque opportuno, in via precauzionale, che i progettisti non prevedano di collocare le camere da letto in corrispondenza delle facciate orientate verso via Pioppa, per i due fabbricati antistanti tale arteria stradale.

Ferrara, 28 novembre 2016

Dott. Geol. Sergio Rigolin
Tecnico competente in acustica
Attestato P.G. 115611 del 22/11/04
Rilasciato dalla Provincia di Ferrara



ALLEGATO A: CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA



SkyLab 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
 Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
 Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 6
 Page 1 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14446-A Certificate of Calibration LAT 163 14446-A

- data di emissione date of issue	2016-07-19
- cliente customer	DOTT. GEOL. SERGIO RIGOLIN 44121 - FERRARA (FE)
- destinatario receiver	DOTT. GEOL. SERGIO RIGOLIN 44121 - FERRARA (FE)
- richiesta application	408/16
- in data date	2016-07-13
Si riferisce a Referring to	
- oggetto item	Filtri 1/3
- costruttore manufacturer	Larson & Davis
- modello model	824
- matricola serial number	3365
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2016-07-19
- data delle misure date of measurements	2016-07-19
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

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

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

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
 Head of the Centre



SkyLab 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
 Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
 Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 9
 Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14445-A
 Certificate of Calibration LAT 163 14445-A

- data di emissione
date of issue 2016-07-19
 - cliente
customer DOTT. GEOL. SERGIO RIGOLIN
 44121 - FERRARA (FE)
 - destinatario
receiver DOTT. GEOL. SERGIO RIGOLIN
 44121 - FERRARA (FE)
 - richiesta
application 408/16
 - in data
date 2016-07-13

Si riferisce a
Referring to
 - oggetto
item Fonometro
 - costruttore
manufacturer Larson & Davis
 - modello
model 824
 - matricola
serial number 3365
 - data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2016-07-19
 - data delle misure
date of measurements 2016-07-19
 - registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

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

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

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
 Head of the Centre