STUDIO ING.
MATTEO BIONDI

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Ai sensi art. 4 L 447/1995
D.G.R. 8313 dell'8 marzo 2002 come modificata da D.G.R. 7477 del 4 dicembre 2017

COMMITTENTE: GRUPPO QUINDICI S.R.L.

COMUNE DI: BULCIAGO

PROVINCIA DI: LECCO

INDIRIZZO: STRADA PROVINCIALE 48

OGGETTO: REALIZZAZIONE NUOVA ATTIVITA' COMMERCIALE

IL TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA

Ing. Matteo Biondi
via Pratobello, 158 – 22030 Lipomo (Co)

Revisioni			
Data	Numero	Soggetto	Descrizione revisione
15/06/2018	0	Ing. Matteo Biondi	Redazione Relazione

INDICE

PREMESSA E SCOPO DELL'INDAGINE 3

DATI IDENTIFICATIVI DEL TITOLARE O LEGALE RAPPRESENTANTE 4

DATA, LUOGO ORA DEI RILEVAMENTI E DESCRIZIONE DELLE CONDIZIONI 5

NORMATIVA DI RIFERIMENTO 6

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA NEL CORSO DELLE RILEVAZIONI 7

DEFINIZIONI 8

INQUADRAMENTO TERRITORIALE 12

LIMITI DI RUMORE PREVISTI PER L'AREA 13

MISURE FONOMETRICHE 16

DESCRIZIONE DELLE SORGENTI DI RUMORE E DELLE CARATTERISTICHE STRUTTURALI 17

VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'ATTIVITA' 20

VALUTAZIONE DEI LIMITI DI ZONA (ASSOLUTI) 21

VALUTAZIONE DEI LIMITI DIFFERENZIALI 23

CONCLUSIONI 25

ALLEGATI 26

MISURA 1 – CLIMA ACUSTICO DIURNO
MISURA 2 – CLIMA ACUSTICO NOTTURNO
RICONOSCIMENTO TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE

Studio ing. Matteo Biondi
Via Pratobello, 158
22030 Lipomo (CO)
Tel 031-282018 Fax 178-2239006
Cell. 348-7975494
e-mail: ing.matteo@studiobiondi.eu
C.F. BNDMTT75A09C933M
P.I. 02835890134
Albo Ingegneri: 2314A

PREMESSA E SCOPO DELL'INDAGINE

L'impresa **GRUPPO QUINDICI IMMOBILARE S.r.l.** ha dato incarico allo scrivente tecnico competente in acustica ambientale, così come previsto dalla Legge 26.10.1995 n° 447 articolo 8 comma 2, di effettuare delle indagini acustiche per la determinazione e la valutazione previsionale dell'impatto acustico dell'attività in corso di progettazione sita nel Comune di **BULCIAGO (LC) in Strada Provinciale 48**.

La presente relazione è stata richiesta con lo scopo di previsione di impatto acustico in seguito alla realizzazione di un nuovo edificio destinato ad attività commerciale e del relativo parcheggio.

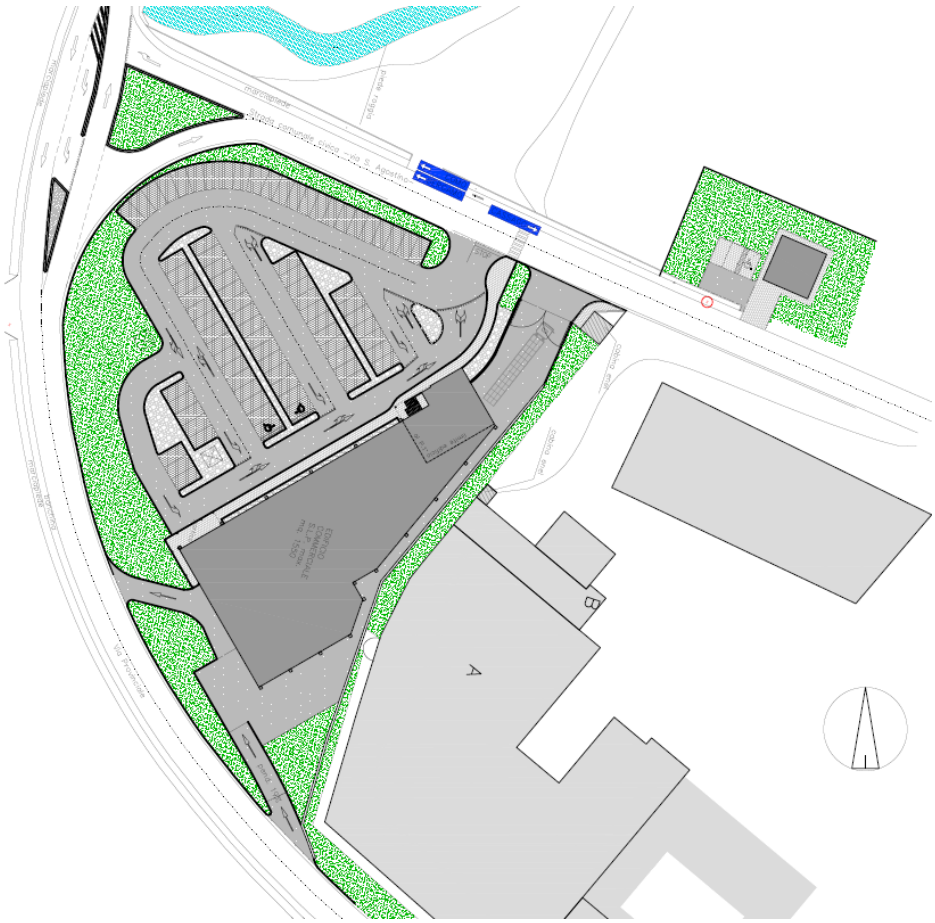


Fig. 1 – Planimetria intervento

La seguente relazione è redatta secondo l'allegato della DGR Regione Lombardia 8313/2002.
Lo scopo della presente relazione è quello, quindi, di verificare se l'impatto acustico dell'attività sarà conforme ai limiti previsti dalla normativa vigente.

Studio ing. Matteo Biondi
Via Pratobello, 158
22030 Lipomo (CO)
Tel 031-282018 Fax 178-2239006
Cell. 348-7975494
e-mail: ing.matteo@studiobiondi.eu
C.F. BNDMTT75A09C933M
P.I. 02835890134
Albo Ingegneri: 2314A

DATI IDENTIFICATIVI DEL TITOLARE O LEGALE RAPPRESENTANTE

Ragione sociale	**GRUPPO QUINDICI S.r.l.**
Sede legale	**Via Cesare Battisti, 6** **23894 – CREMELLA (LC)**
Legale Rappresentante	
Tel.	
E-mail	
PEC	
P.I.	**02558450132**
C.F.	**02558450132**
Cod. Ateco	**42.1**
Tipologia attività	**REALIZZAZIONE E VENDITA DI EDIFICI**

Studio ing. Matteo Biondi
Via Pratobello, 158
22030 Lipomo (CO)
Tel 031-282018 Fax 178-2239006
Cell. 348-7975494
e-mail: ing.matteo@studiobiondi.eu
C.F. BNDMTT75A09C933M
P.I. 02835890134
Albo Ingegneri: 2314A

DATA, LUOGO ORA DEI RILEVAMENTI E DESCRIZIONE DELLE CONDIZIONI

Le misurazioni sono state effettuate i giorni 7 e 8 giugno 2018.

Detti rilevamenti sono stati effettuati rispettando le norme previste nell'allegato B al D.M. Ambiente del 16.03.1998.

Tutte le rilevazioni sono state effettuate in condizioni meteorologiche normali in assenza di precipitazioni atmosferiche e velocità del vento inferiore a 1 m/s (salvo una breve periodo interessato da un evento temporalesco che è stato mascherato).

Poiché i rilevamenti sono stati effettuati in ambiente in esterno, il microfono del fonometro è stato dotato di cuffia antivento (fig. 2).

Fig. 2 – Punto di rilievo

Studio ing. Matteo Biondi
Via Pratobello, 158
22030 Lipomo (CO)
Tel 031-282018 Fax 178-2239006
Cell. 348-7975494
e-mail: ing.matteo@studiobiondi.eu
C.F. BNDMTT75A09C933M
P.I. 02835890134
Albo Ingegneri: 2314A

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa sulle problematiche di inquinamento acustico è in rapida evoluzione e attualmente possiamo considerare queste le leggi di riferimento.

NORME DI VALIDITÀ GENERALE

Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26/10/95;

D.P.C.M. 01/03/1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”;

D.P.C.M. 14/11/1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;

D.P.C.M. 16/03/1998 “Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico”;

L.R. n. 13 del 10/08/2001 "Norme in materia di inquinamento acustico";

D.G.R. n. VII/8313 del 08/03/2002 “Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico.

Studio ing. Matteo Biondi
Via Pratobello, 158
22030 Lipomo (CO)
Tel 031-282018 Fax 178-2239006
Cell. 348-7975494
e-mail: ing.matteo@studiobiondi.eu
C.F. BNDMTT75A09C933M
P.I. 02835890134
Albo Ingegneri: 2314A

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA NEL CORSO DELLE RILEVAZIONI

Le rilevazioni fonometriche sono state eseguite mediante n. 1 catene di misura, conforme agli standard I.E.C. n° 651 e n° 804 ed alle norme EN 60651/1994 ed EN 60804/1994 per strumenti in classe 1. In particolare, è stata impiegata la seguente strumentazione:

Catena n. 1
- fonometro integratore / analizzatore real-time Larson & Davis mod. 824
- microfono a condensatore prepolarizzato da 1/2" Larson & Davis mod. 2541
- preamplificatore da 1/2" Larson & Davis mod. PRM902
- schermo antivento Larson & Davis mod. WS1
- calibratore di livello acustico Larson & Davis mod. CAL200

Tutta la strumentazione è stata tarata presso il Centro di Taratura LAT 163:
- fonometro Larson & Davis 824 certificato LAT 163/16133-A del 28.06.2017
- calibratore Larson & Davis CAL200 certificato LAT 163/15772-A del 21.04.2017

Il funzionamento degli strumenti è stato verificato sia prima che dopo l'effettuazione di ciascuna serie di misure, mediante l'apposito calibratore.

Studio ing. Matteo Biondi
Via Pratobello, 158
22030 Lipomo (CO)
Tel 031-282018 Fax 178-2239006
Cell. 348-7975494
e-mail: ing.matteo@studiobiondi.eu
C.F. BNDMTT75A09C933M
P.I. 02835890134
Albo Ingegneri: 2314A

DEFINIZIONI

Inquinamento acustico

Introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle altre attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

Ambiente abitativo

Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane; vengono esclusi gli ambienti di lavoro salvo quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti esterne o interne non connesse con attività lavorativa propria.

Ambiente di lavoro

È un ambiente confinato in cui operano uno o più lavoratori subordinati, alle dipendenze sotto altrui direzione, anche al solo scopo di apprendere un'arte, un mestiere od una professione.
Sono equiparati a lavoratori subordinati i soci di enti cooperativi, anche di fatto, e gli allievi di istituti di istruzione o laboratori - scuola.

Rumore

Qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente.

Sorgente sonora

Qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina impianto o essere vivente, atto a produrre emissioni sonore.

Sorgente specifica

Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del disturbo. Tali sorgenti di rumore sono riconducibili essenzialmente a due tipologie:

a) sorgenti specifiche fisse (insediamenti produttivi, attività terziarie, ecc.);
b) sorgenti specifiche mobili (traffico veicolare, ferroviario ed aereo, ecc.).

Sorgente sonora fissa

Sono da considerare sorgenti sonore fisse: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative.

Sorgente sonora mobile

Tutte le sorgenti sonore non comprese nel punto precedente.

Livello di pressione sonora pesato

Viene espresso in decibel (dB) ed è 20 volte il logaritmo in base 10 del rapporto tra un livello di pressione sonora pesato e il livello di pressione di riferimento (20 µPa). I livelli pesati di pressione sonora sono ottenuti

Studio ing. Matteo Biondi
Via Pratobello, 158
22030 Lipomo (CO)
Tel 031-282018 Fax 178-2239006
Cell. 348-7975494
e-mail: ing.matteo@studiobiondi.eu
C.F. BNDMTT75A09C933M
P.I. 02835890134
Albo Ingegneri: 2314A

attraverso i filtri di pesatura A, B o C mentre il tempo di integrazione dipende dalle costanti di tempo normalizzate "Slow", "Fast" ed "Impulse".

Il livello di riferimento della pressione acustica non dipende dalla curva di pesatura.

$$L_A = 20 \cdot \log_{10}\left(\frac{p(t)}{Po}\right)$$

Livello di pressione sonora continua equivalente pesato - A ($L_{Aeq,T}$) (dB)

È un livello ottenuto da un'integrazione continua del segnale di pressione sonora pesato attraverso la curva A.

$$L_{Aeq.T} = 10 \cdot \log_{10}\left[\frac{1}{T}\int_{t1}^{t2}\left(\frac{p(t)}{Po}\right)^2 \cdot dt\right]$$

Livello di esposizione sonora pesato - A (SEL)

Il livello di esposizione sonora pesato - A è un parametro legato al Laeq,t e al tempo di misura. Esprime il Leq rapportato a 1 secondo.

$$L_{AET} = 10 \cdot \log_{10}\left[\frac{T}{T_0}\int_{t1}^{t2}\left(\frac{p(t)}{Po}\right)^2 \cdot dt\right]$$

Livello percentile di pressione sonora pesato - A ($L_{A,N}$) dB

È un livello ottenuto dall'analisi statistica dei valori istantanei di pressione sonora pesati attraverso la curva A.

Il livello percentile N esprime il livello di pressione sonora superato nell'N% del tempo di misura.

Livello di rumore ambientale - (La)

Livello sonoro misurabile nei tempi e nei luoghi oggetto di controllo in condizione di attività delle specifiche sorgenti sonore che si intendono controllare quali presumibili fonti di inquinamento e di disturbo, espresso come livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata (A).

Livello di rumore residuo - (Lr)

Livello sonoro misurabile nei tempi e nei luoghi oggetto di controllo in condizioni di inattività delle specifiche sorgenti sonore che si intendono controllare considerate una alla volta, quali presumibili fonti di inquinamento e di disturbo, espresso come livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata (A).

Livello di rumore corretto - (ambientale o residuo)

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) del rumore (ambientale o residuo) determinato in prefissato intervallo di tempo, corretto per tenere conto delle eventuali componenti impulsive e/o tonali de rumore disturbante, o della presenza di rumore a tempo parziale.

Studio ing. Matteo Biondi
Via Pratobello, 158
22030 Lipomo (CO)
Tel 031-282018 Fax 178-2239006
Cell. 348-7975494
e-mail: ing.matteo@studiobiondi.eu
C.F. BNDMTT75A09C933M
P.I. 02835890134
Albo Ingegneri: 2314A

Livello di pressione sonora equivalente per rilievi discontinui - (Ls)

Nel corso di misure non continue dell'inquinamento acustico si fa riferimento per il calcolo del livello continuo equivalente alla somma logaritmica dei singoli livelli.

Livello massimo ammissibile

Livello sonoro che, in funzione del periodo del giorno e delle caratteristiche dei luoghi cosi come dei limiti stabiliti per legge, non può essere superato in una determinata zona, espresso come livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A).

Livello differenziale di rumore

Differenza tra il livello Leq (A) di rumore ambientale e quello del rumore residuo misurato all'interno degli ambienti abitativi.

Livello differenziale massimo ammissibile

Livello massimo che può assumere il livello differenziale del rumore. Non È applicabile nelle zone definite aree esclusivamente produttive.

Rumore con componenti impulsive

Emissione sonora nella quale siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili eventi sonori di durata inferiore ad un secondo.
Il rumore è considerato avente componenti impulsive quando sono verificate le condizioni seguenti:

- l'evento è ripetitivo
- la differenza tra LAImax e LAsmax è superiore a 6 dB
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore LAFmax è inferiore a 1 s.

L'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno. La ripetitività deve essere dimostrata mediante registrazione grafica del livello LAF effettuata durante il tempo di misura Tm.

Rumori con componenti tonali

Emissioni sonore all'interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 di ottava e che siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili.
Al fine di individuare la presenza di Componenti Tonali (CT) nel rumore, si effettua un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava. Si considerano esclusivamente le CT aventi carattere stazionario nel tempo ed in frequenza. Se si utilizzano filtri sequenziali si determina il minimo di ciascuna banda con costante di tempo Fast. Se si utilizzano filtri paralleli, il livello dello spettro stazionario è evidenziato dal livello minimo in ciascuna banda. Per evidenziare CT che si trovano alla frequenza di incrocio di due filtri ad 1/3 di ottava, possono essere usati filtri con maggiore potere selettivo o frequenze di incrocio alternative. L'analisi deve essere svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20Hz e 20 kHz. Si è in presenza di una CT se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5 dB. Si applica il fattore di correzione KT come definito al punto 15 dell'allegato A, soltanto se la CT tocca una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro. La normativa tecnica di riferimento è la ISO 266:1987.

Studio ing. Matteo Biondi
Via Pratobello, 158
22030 Lipomo (CO)
Tel 031-282018 Fax 178-2239006
Cell. 348-7975494
e-mail: ing.matteo@studiobiondi.eu
C.F. BNDMTT75A09C933M
P.I. 02835890134
Albo Ingegneri: 2314A

Rumore a tempo parziale

Esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale nel caso di persistenza del rumore stesso per un periodo di tempo totale non superiore ad un'ora.

Rumore rosa

Rumore casuale la cui densità spettrale di potenza è inversamente proporzionale alla frequenza.

Tempo di riferimento – (Tr)

È il parametro che rappresenta la collocazione del fenomeno acustico nell'arco delle 24 ore: si individuano il periodo diurno e notturno. Il periodo diurno è di norma quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le ore 6.00 e le ore 22.00. Il periodo notturno è quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le ore 22.00 e le ore 6.00.

Tempo di osservazione - (To)

È un periodo di tempo, compreso entro uno dei tempi di riferimento, durante il quale l'operatore effettua il controllo e la verifica delle condizioni di rumorosità.

Tempo di misura - (Tm)

È il periodo di tempo, compreso entro il tempo di osservazione, durante il quale viene effettuata la misura di rumore.

$$Tr = \sum_{i=1}^{n} ( )_i T_0 > Tm$$

Classificazione o zonizzazione acustica

Si intende la suddivisione del territorio in aree omogenee dal punto di vista della classe acustica; essa integra gli strumenti urbanistici vigenti, con i quali è coordinata al fine di armonizzare le esigenze di tutela dell'ambiente esterno e abitativo dall'inquinamento acustico con la destinazione d'uso e le modalità di sviluppo del territorio;

Impatto acustico

Si intendono gli effetti indotti e le variazioni delle condizioni sonore preesistenti in una determinata porzione di territorio, dovute all'inserimento di nuove infrastrutture, opere, impianti, attività o manifestazioni. La documentazione di impatto acustico deve fornire gli elementi necessari per prevedere nel modo più accurato possibile gli effetti acustici derivanti dalla realizzazione di quanto in progetto e dal suo esercizio, nonché di permettere l'individuazione e l'apprezzamento delle modifiche introdotte nelle condizioni sonore dei luoghi limitrofi, di verificarne la compatibilità con gli standard e le prescrizioni esistenti, con gli equilibri naturali, con la popolazione residente e con lo svolgimento delle attività presenti nelle aree interessate.

Studio ing. Matteo Biondi
Via Pratobello, 158
22030 Lipomo (CO)
Tel 031-282018 Fax 178-2239006
Cell. 348-7975494
e-mail: ing.matteo@studiobiondi.eu
C.F. BNDMTT75A09C933M
P.I. 02835890134
Albo Ingegneri: 2314A

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'attività oggetto di valutazione si trova nella parte periferica del territorio comunale di BULCIAGO (LC) (fig. 3).

L'area in cui sorgerà il complesso è prevalentemente industriale o attualmente libera da edifici; le abitazioni si trovano poste al di fuori del lotto di interesse e poste ad una certa distanza.

Fig. 3 – Inquadramento territoriale e zoom del lotto in oggetto (immagine tratta da Google Earth)

Area in oggetto

Edifici residenziali

L'immobile oggetto dell'autorizzazione, si compone

- del piano terra destinato ad ospitare il supermercato
- del piano primo è destinato ad ospitare una piccola attività commerciale con ingresso indipendente.
- parcheggio pertinenziale con 79 stalli

Studio ing. Matteo Biondi
Via Pratobello, 158
22030 Lipomo (CO)
Tel 031-282018 Fax 178-2239006
Cell. 348-7975494
e-mail: ing.matteo@studiobiondi.eu
C.F. BNDMTT75A09C933M
P.I. 02835890134
Albo Ingegneri: 2314A

LIMITI DI RUMORE PREVISTI PER L'AREA

L'area impattante in cui si trova l'attività in oggetto è classificata dal PGT vigente del Comune di Bulciago (LC) come "Ambito di trasformazione E"

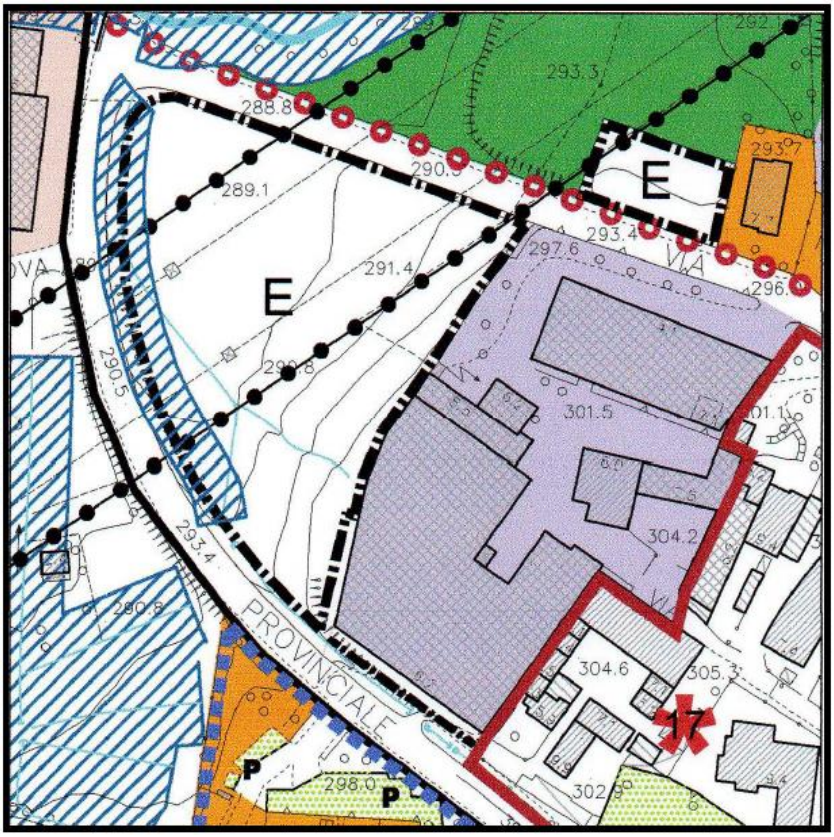


Fig. 4 – Stralcio PGT

Quest'ambito di trasformazione risponde soprattutto alla necessità di individuare spazi commerciali soprattutto al servizio del nucleo di Bulciaghetto. La provinciale Como –Bergamo, infatti separa Bulciaghetto dal nucleo centrale di Bulciago e quindi crea soluzione di continuità anche rispetto ai negozi in attività. Ciò rende problematica l'accessibilità ai servizi commerciali primari del centro paese.
Soprattutto per le persone anziane e quelle che hanno difficoltà di deambulazione, in particolare per i generi alimentari.
Questo insediamento privato dovrà inoltre rappresentare anche un' occasione per individuare e realizzare strutture civiche di uso pubblico, sempre al servizio del paese.

I recettori residenziali rientrano nelle seguenti categorie:

- Ambiti consolidati a destinazione residenziale;
- Ambiti consolidati edificati caratterizzati di compresenza di funzioni produttive e residenziali;

Studio ing. Matteo Biondi
Via Pratobello, 158
22030 Lipomo (CO)
Tel 031-282018 Fax 178-2239006
Cell. 348-7975494
e-mail: ing.matteo@studiobiondi.eu
C.F. BNDMTT75A09C933M
P.I. 02835890134
Albo Ingegneri: 2314A

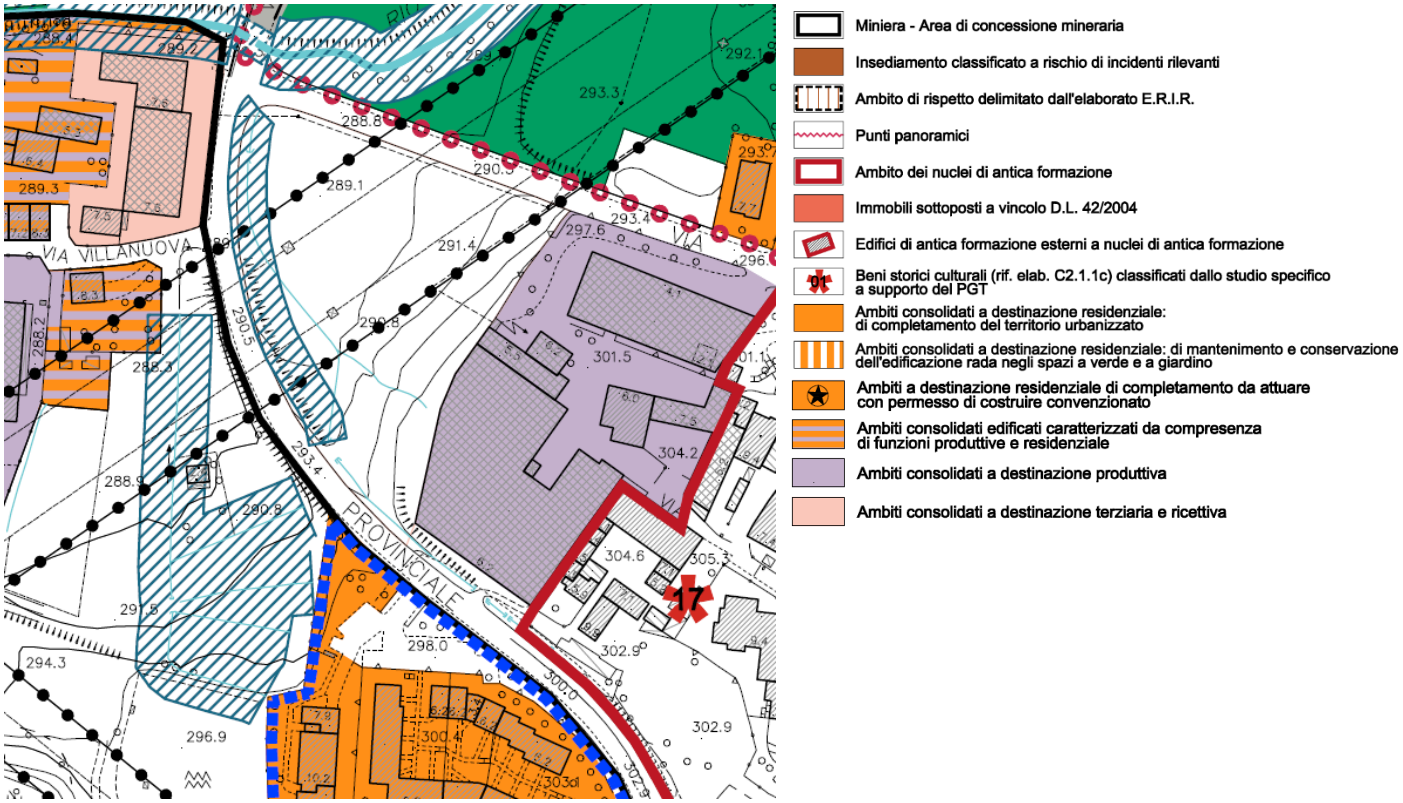


Fig. 5 – Stralcio di PGT con legenda – Comune di Bulciago (LC)

Al fine della corretta determinazione della classe di destinazione d'uso del territorio, il Consiglio Comunale del Comune di Bulciago (LC) ha approvato il Piano di Zonizzazione Acustica del territorio l'area in cui si trova l'attività in oggetto è in Classe Acustica III "Aree di tipo misto", mentre i recettori più prossimi sono inseriti in classe IV "Aree di intensa attività" (fig. 6).

Fig. 6 – Stralcio di PZA con legenda – Comune di Bulciago (LC)

Studio ing. Matteo Biondi
Via Pratobello, 158
22030 Lipomo (CO)
Tel 031-282018 Fax 178-2239006
Cell. 348-7975494
e-mail: ing.matteo@studiobiondi.eu
C.F. BNDMTT75A09C933M
P.I. 02835890134
Albo Ingegneri: 2314A

I limiti di rumorosità massimi sono di seguito riportati:

AREA IN OGGETTO Classe acustica III	Periodo diurno dalle ore 06.00 alle ore 22.00	Periodo notturno dalle ore 22.00 alle ore 06.00
Limite di immissione	60 dB(A)	50 dB(A)
Limite di emissione	55 dB(A)	45 dB(A)

AREA IN OGGETTO Classe acustica IV	Periodo diurno dalle ore 06.00 alle ore 22.00	Periodo notturno dalle ore 22.00 alle ore 06.00
Limite di immissione	65 dB(A)	55 dB(A)
Limite di emissione	60 dB(A)	50 dB(A)

Essendo l'area in una classe diversa dalla VI, risulta valido il criterio del limite differenziale, di cui alla tabella successiva: (D.P.C.M. 14/11/1997):

Valori limite differenziali di immissione = rumore ambientale – rumore residuo	
Diurno	***Notturno***
5 dB	3 dB

Le disposizioni di cui al comma precedente NON si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

a) se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e a 40 dB(A) durante il periodo notturno;

b) il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Il criterio differenziale NON si applica altresì nel caso di rumorosità prodotta da sorgenti non fisse quali:

- infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Studio ing. Matteo Biondi
Via Pratobello, 158
22030 Lipomo (CO)
Tel 031-282018 Fax 178-2239006
Cell. 348-7975494
e-mail: ing.matteo@studiobiondi.eu
C.F. BNDMTT75A09C933M
P.I. 02835890134
Albo Ingegneri: 2314A

MISURE FONOMETRICHE

Generalità

Come indicato in premessa, in data 7-8 giugno sono state effettuate delle misurazioni fonometriche al fine di valutare le caratteristiche acustiche dell'area onde valutarne la compatibilità con l'installazione del nuovo insediamento.

Le misure sono state effettuate presso il recettore sensibile indicato come R3. A causa di difficoltà operative non è stato possibile effettuare misurazioni presso i recettori R1 e R2. Si è valutato, però, che il clima acustico locale sia maggiormente influenzato dell'elevato traffico veicolare sia lungo la SP 342 e dalla SP48.
Analizzata la posizione dei recettori R1 e R2 emerge che essi risultano essere parzialmente schermati dal rumore indotto dal traffico lungo la SP342 e pertanto le condizioni acustiche generali risultano simili rispetto a quanto misurato al recettore R3 geograficamente può distante dalla Como-Bergamo.

Il rilievo strumentale è stato effettuato nell'arco delle 24 ore secondo le indicazioni della buona tecnica e i risultati ottenuti sono così riassumibili.

Data	***Ora***	***Leq_a totale***	***Eventi mascherati***	***L_A***	***K_I***	***K_T***	***K_B***	***rif. allegato***
07 06 2018 08 06 2018	17:55 – 22:00 6:00 – 17:55	62.9	1	**63.00**	0	0	0	①
19 05 2018	01:00 – 02:00	56.4	---	**56.5**	0	0	0	②

Studio ing. Matteo Biondi
Via Pratobello, 158
22030 Lipomo (CO)
Tel 031-282018 Fax 178-2239006
Cell. 348-7975494
e-mail: ing.matteo@studiobiondi.eu
C.F. BNDMTT75A09C933M
P.I. 02835890134
Albo Ingegneri: 2314A

DESCRIZIONE DELLE SORGENTI DI RUMORE E DELLE CARATTERISTICHE STRUTTURALI

Generalità

L'attività sarà operativa solo in periodo diurno; nello specifico l'orari massimo di apertura è ipotizzabile dalle ore 8:00 alle ore 20:00 (del giorno successivo).

Le sorgenti sonore

Sorgenti sonore fisse

Le sorgenti fisse sono quelle tipiche dell'attività in oggetto, quali impianto di riscaldamento/ raffrescamento alimentato da una batteria di Pompe di Calore di tipo aria acqua poste sulla copertura del fabbricato. Queste sono principali caratteristiche acustiche:

- carenata ed insonorizzata
- rumorosità 53 dBa a 5 metri di distanza in aria libera.
- Sistema di back-up (alimentazione da UPS)
    - il consumo della macchina di back-up alle condizioni di lavoro -10/45 è di 506 Watt / 3,59 Ampere
    - Alimentazione 230/N/50 alla quale va aggiunta la ventola del condensatore per ca. 100 Watt.

Non è prevista la diffusione di musica audio all'esterno dell'edificio

CODICE	Tipologia	Durata	Valore
S1	Pompa di calore/refrigeratore elettrica	24 H	67 dBA a 1 metro

SORGENTI SONORE MOBILI

Traffico aggiuntivo

La documentazione sull'impatto viabilistico redatta dal progettista dell'opera evidenzia che il traffico medio giornaliero lungo via SP 48, misurato dalla Provincia di Lecco, risulta essere attualmente pari a 6550 veicoli giorno con punte di 550 veicoli /ora. Considerata la ridotta dimensione della struttura commerciale in progetto e il numero di posti auto a disposizione del pubblico limitato stimabile in 60 unità (sottraendo quelli destinati al personale e quelli alle persone disabili utilizzati generalmente in maniera limitata) si suppone un carico viabilistico aggiuntivo possa essere trascurato dal punto di vista acustico.

Parcheggi

La stima del traffico veicolare indotto dal nuovo supermercato si basa sull'offerta di posti auto che ammontano:

- n. 79 parcheggi pertinenziali,

La nuova superficie di vendita ha, evidentemente, carattere locale e quindi non costituisce solo parzialmente un polo di attrazione del traffico veicolare. Per la stima dell'impatto generato dall'afflusso delle macchine,

Studio ing. Matteo Biondi
Via Pratobello, 158
22030 Lipomo (CO)
Tel 031-282018 Fax 178-2239006
Cell. 348-7975494
e-mail: ing.matteo@studiobiondi.eu
C.F. BNDMTT75A09C933M
P.I. 02835890134
Albo Ingegneri: 2314A

movimento all'interno del parcheggio, chiusura e apertura delle porte è possibile utilizzare una funzione parametrica proposta dalla letteratura tedesca (DIN 18005-2 Ausgabe: 1991-09, Schallschutz im Städtebau; Lärmkarten; Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen):

$$L_w'' = L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{stro} + 10\ log\ (B\ N) - 10\ log\ (S/S_0)$$

Dove i parametri sono così definiti:

- Lw" densità di potenza sonora (potenza sonora riferita all'area), in dBA/m2
- Lw0 potenza sonora associata ad un singolo movimento orario in un parcheggio P + R
- KPA fattore correttivo distinto per tipologia di parcheggio (vedi Tab. 2)
- KI fattore correttivo attribuibile all'impulsività, distinto per tipologia di parcheggio (vedi Tab. 2)
- KD fattore aggiuntivo dovuto al traffico passante e al contributo dovuto alla ricerca del posto auto. Tale fattore vale 0 nel caso di parcheggi piccoli
- Kstro fattore correttivo dovuto al tipo di pavimentazione stradale del parcheggio B quantità di riferimento (parametro che dipende dalla tipologia di parcheggio e può esprimere il numero di
- posti auto, la superficie di vendita netta di un supermercato, la superficie di un ristorante...)
- N frequenza di movimento (movimenti veicoli per unità di quantità di riferimento B e per ora)
- S superficie totale del parcheggio
- S0 superficie unitaria

Applicando il modello con i dati di progetto si ottengono i seguenti valori

CODICE	Tipologia	Durata	Valore
SM1	Area parcheggio	H 8:00 - 20:00	78.87 dBA a 1 metro

Attività di scarico merci

Lo scarico delle merci in occasione del rifornimento dei prodotti al supermercato costituisce una potenziale sorgente di rumore dell'insediamento.

La zona di rifornimento e scarico delle merci è ubicata sul lato nord-est dell'edificio e risulta estremamente distante dai possibili recettori.

Per gli scopi di questo documento, la posizione dell'area di scarico delle merci è ottimale per contenere le emissioni rumorose verso i recettori.

L'attività di scarico delle merci avverrà dopo le ore 6, comunque durante il periodo diurno.

La rumorosità dell'attività di scarico e movimentazione delle merci dipende in gran parte da fenomeni non modellabili matematicamente. Per questa ragione si conclude indicando gli accorgimenti atti a ridurre la rumorosità riconducibile allo scarico e movimentazione delle merci, anche sulla scorta dell'esperienza acquisita in altri punti vendita analoghi:

a. provvedere allo spegnimento dei motori dei mezzi di conferimento delle merci; eventualmente è opportuno provvedere all'alimentazione esterna per gli autoarticolati con cella frigo

b. utilizzo di carrelli elevatori e transpallet elettrici;

c. evitare per quanto possibile, che le superfici di rotolamento (rifinitura della pavimentazione) presentino discontinuità, gradini, scanalature, ecc. che possano accrescere la rumorosità prodotta dal contatto ruota-pavimento;

d. evitare che le movimentazioni comportino: urti, colpi, ecc.,

Studio ing. Matteo Biondi
Via Pratobello, 158
22030 Lipomo (CO)
Tel 031-282018 Fax 178-2239006
Cell. 348-7975494
e-mail: ing.matteo@studiobiondi.eu
C.F. BNDMTT75A09C933M
P.I. 02835890134
Albo Ingegneri: 2314A

Eventualmente, a regime, sarà possibile procedere con una campagna di misure ad hoc allo scopo di misurare puntualmente le emissioni sonore riconducibili all'attività di scarico merci.

CARATTERISTICHE STRUTTURALI

L'edificio sarà realizzato con elementi di chiusura di tipo monolitico prefabbricato sia per quanto riguarda i tamponamenti perimetrali sia per la copertura. Tali strutture garantiscono un elevato potere fonoisolante a causa della loro massa elevata. Si evidenzia inoltre che gli elementi finestrati risultano essere di ridotte dimensioni compatibilmente con la destinazione d'uso del fabbricato.
Si specifica, infine, che l'edificio risulta isolato e il rumore prodotto all'interno risulta essere costituito principalmente da musica diffusa e dall'eventuale dialogo tra le persone presenti generalmente ridotto.

Non si ravvisa, pertanto, sulla base di quanto sopra premesso la necessità di prevedere interventi per la limitazione della propagazione del suono generato dall'interno dell'edificio verso l'esterno.

Studio ing. Matteo Biondi
Via Pratobello, 158
22030 Lipomo (CO)
Tel 031-282018 Fax 178-2239006
Cell. 348-7975494
e-mail: ing.matteo@studiobiondi.eu
C.F. BNDMTT75A09C933M
P.I. 02835890134
Albo Ingegneri: 2314A

VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'ATTIVITÀ

L'attività è operativa dalle ore 8:00 alle ore 20:00. La zona in questione è particolarmente attiva in periodo diurno, dato l'elevato traffico veicolare presente lungo la SP48.

La simulazione eseguita si è basata sull'impiego del programma di calcolo N.I.V. Noise Impact Valutation sviluppato Svantek Italia, s.r.l. in grado di determinare la diffusione del rumore in campo aperto. Si rimanda alla bibliografia disponibile per una disamina delle caratteristiche di questo software di simulazione.

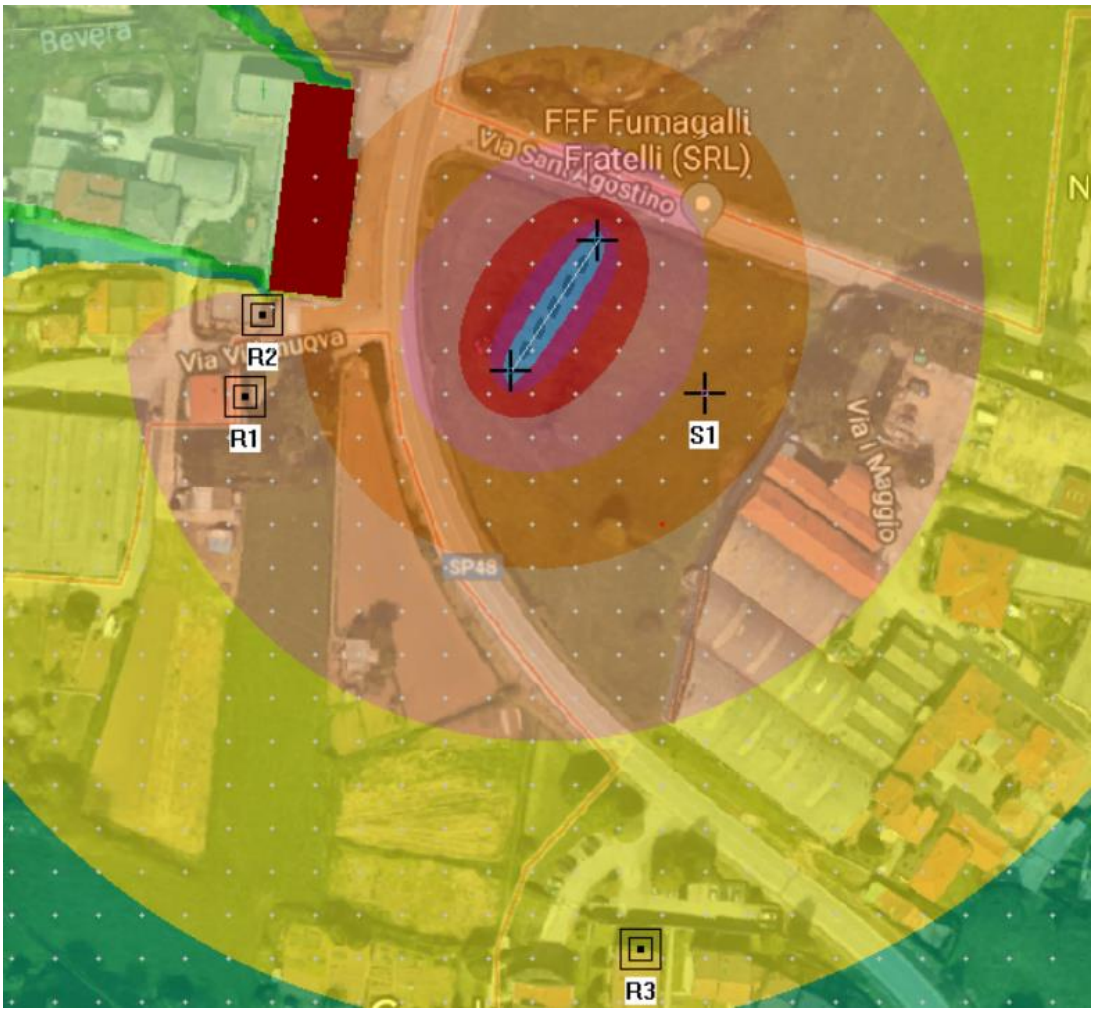
La simulazione è stata effettuata sia per il periodo diurno sia il periodo notturno separatamente ed è stato calcolata la pressione sonora ipotizzabile in corrispondenza del recettori più prossimi.

Studio ing. Matteo Biondi
Via Pratobello, 158
22030 Lipomo (CO)
Tel 031-282018 Fax 178-2239006
Cell. 348-7975494
e-mail: ing.matteo@studiobiondi.eu
C.F. BNDMTT75A09C933M
P.I. 02835890134
Albo Ingegneri: 2314A

VALUTAZIONE DEI LIMITI DI ZONA (ASSOLUTI)

Periodo diurno

Propagazione del suono a 1,5 metri da terra

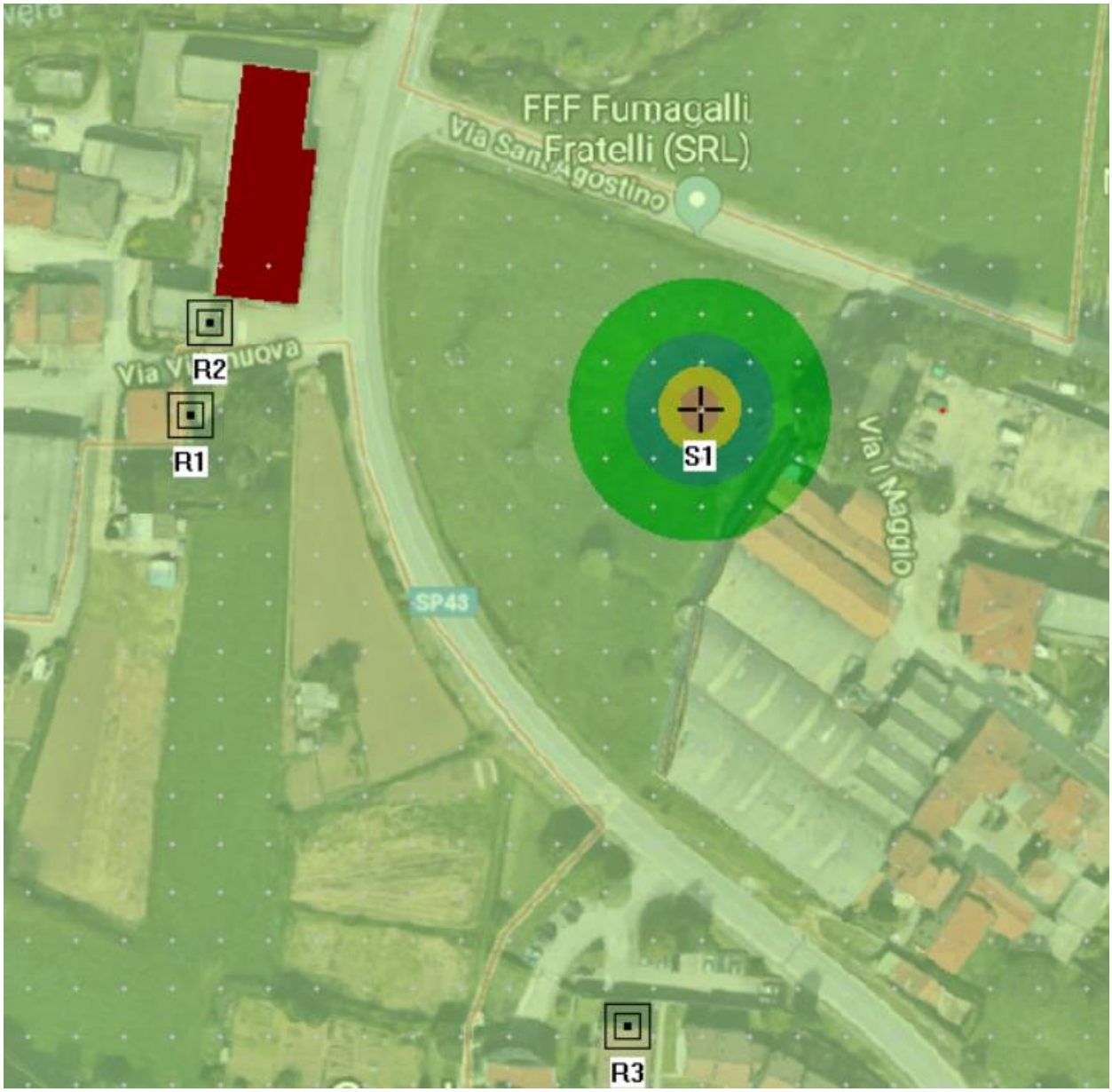


Risultati				
Recettore	z	Globale(dBA)	Classe	Limite (dBA)
R1	1,5	53.4	IV	60,0
R1	1,5	52.3	IV	60,0
R1	1,5	46.1	III	55,0

Studio ing. Matteo Biondi
Via Pratobello, 158
22030 Lipomo (CO)
Tel 031-282018 Fax 178-2239006
Cell. 348-7975494
e-mail: ing.matteo@studiobiondi.eu
C.F. BNDMTT75A09C933M
P.I. 02835890134
Albo Ingegneri: 2314A

Periodo notturno

Propagazione del suono a 1,5 metri da terra



Risultati				
Recettore	z	Globale(dBA)	Classe	Limite (dBA)
R1	1,5	22.1	IV	55,0
R1	1,5	21.9	IV	55,0
R1	1,5	19.9	III	50,0

Studio ing. Matteo Biondi
Via Pratobello, 158
22030 Lipomo (CO)
Tel 031-282018 Fax 178-2239006
Cell. 348-7975494
e-mail: ing.matteo@studiobiondi.eu
C.F. BNDMTT75A09C933M
P.I. 02835890134
Albo Ingegneri: 2314A

VALUTAZIONE DEI LIMITI DIFFERENZIALI

Quale ulteriore metodo di verifica ho effettuato il calcolo del limite differenziale. Come indicato nella tabella precedente per la classe IV di zonizzazione acustica il limite massimo differenziale risulta essere così imposto:

	Valori limite assoluti di immissione in dB(A)	Valori limite differenziali di immissione in dB(A)
Periodo diurno (ore 6.00 - 22.00)	65	5
Periodo notturno (ore 22.00 - 6.00)	55	3

Le verifiche devono anche in questo caso in corrispondenza del recettore più vicino.

Nel caso in esame i livelli di rumore che caratterizzano il clima acustico dell'area possono essere individuati in:

	Clima acustico
Periodo diurno (ore 6.00 - 22.00)	63,0
Periodo notturno (ore 22.00 - 6.00)	56,5

A questi valori vanno aggiunti i contributi delle sorgenti introdotte dall'attività misurate in corrispondenza del recettore

Recettore	Diurno (6:00-22:00)	Notturno (22:00-6:00)
R1	53.4	22.1
R2	52.3	21.9
R3	46.1	19.9

Studio ing. Matteo Biondi
Via Pratobello, 158
22030 Lipomo (CO)
Tel 031-282018 Fax 178-2239006
Cell. 348-7975494
e-mail: ing.matteo@studiobiondi.eu
C.F. BNDMTT75A09C933M
P.I. 02835890134
Albo Ingegneri: 2314A

Sommando i due contributi otteniamo

Recettore	Diurno (6:00-22:00)	Notturno (22:00-6:00)
R1	63.5	56.5
R2	63.4	56.5
R3	63.1	56.5

Facendo la differenza tra i due valori otteniamo

		Clima acustico dB(A)	Valori di immissione dB(A)	Differenza dB(A)	Limiti differenziali dB(A)
Recettore 1	Periodo diurno (ore 6.00 - 22.00)	63,0	63,5	0,5	< 5
	Periodo notturno (ore 22.00 - 6.00)	56,5	56,5	0,0	< 3
Recettore 1	Periodo diurno (ore 6.00 - 22.00)	63,0	63,4	0,4	< 5
	Periodo notturno (ore 22.00 - 6.00)	56,5	56,5	0,0	< 3
Recettore 1	Periodo diurno (ore 6.00 - 22.00)	63,0	63,1	0,1	< 5
	Periodo notturno (ore 22.00 - 6.00)	56,5	56,5	0,0	< 3

Dall'analisi si evidenzia come l'impatto acustico notturno risulti trascurabile essendo l'attività chiusa.

Studio ing. Matteo Biondi
Via Pratobello, 158
22030 Lipomo (CO)
Tel 031-282018 Fax 178-2239006
Cell. 348-7975494
e-mail: ing.matteo@studiobiondi.eu
C.F. BNDMTT75A09C933M
P.I. 02835890134
Albo Ingegneri: 2314A

CONCLUSIONI

Sulla base delle rilevazioni e valutazioni eseguite e dei dai progettuali messi a disposizione dal committente, lo scrivente è in grado di affermare che l'impatto acustico generato dall'attività in corso di autorizzazione da parte di Gruppo Quindici Srl sita in Strada Provinciale 48, nel comune di BULCIAGO (LC) è **inferiore ai limiti massimi consentiti dalla normativa in vigore**.

Non sono necessari interventi di mitigazione acustica.

I risultati ottenuti hanno carattere previsionale e si basano su dati di input ipotizzati sulla base delle informazioni desunte dagli elaborati professionali, da algoritmi di calcolo e dall'esperienza del tecnico.

LIPOMO, 15 GIUGNO 2018

Il Tecnico Competente in Acustica
ing. Matteo Biondi

Studio ing. Matteo Biondi
Via Pratobello, 158
22030 Lipomo (CO)
Tel 031-282018 Fax 178-2239006
Cell. 348-7975494
e-mail: ing.matteo@studiobiondi.eu
C.F. BNDMTT75A09C933M
P.I. 02835890134
Albo Ingegneri: 2314A

ALLEGATI

MISURA 1 – CLIMA ACUSTICO DIURNO
MISURA 2 – CLIMA ACUSTICO NOTTURNO
RICONOSCIMENTO TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE

Studio ing. Matteo Biondi
Via Pratobello, 158
22030 Lipomo (CO)
Tel 031-282018 Fax 178-2239006
Cell. 348-7975494
e-mail: ing.matteo@studiobiondi.eu
C.F. BNDMTT75A09C933M
P.I. 02835890134
Albo Ingegneri: 2314A