



REGIONE EMILIA ROMAGNA
PROVINCIA DI MODENA

CITTÀ DI CASTELFRANCO EMILIA

PIANO
OPERATIVO
COMUNALE

POC2
VARIANTE

Adottato con Deliberazione di Consiglio Comunale n° -- del --/--/2017
Approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n° -- del --/--/----

Sindaco

Stefano Reggianini

Assessore all'Urbanistica

Massimiliano Vigarani

Responsabile del procedimento

Dirigente Settore Tecnico e Sviluppo del Territorio

Arch. Bruno Marino

Gruppo di Lavoro

Ufficio Pianificazione Territoriale e Urbanistica

Arch. Valeria Ventura

Ing. Stefania Comini

Arch. Claudia Stanzani

P.O.C. Approvato con Del. C.C. n° 216 del 15/10/2010 (decaduto il 01/11/2015)

P.O.C. 1 approvato con Del. C.C. n° 53 del 06/04/2011

P.O.C. 3 approvato con Del. C.C. n° 123 del 30/10/2012

P.O.C. 2 approvato con Del. C.C. n° 59 del 28/03/2014

P.O.C. 5 adottato con Del. C.C. n° 271 del 23/12/2014

Variante ex art.14bis L.R.20/2000 al P.O.C. approvata con Del. C. C. n° 10 del 29/01/2015

P.O.C. 7 adottato con Del. C.C. n° 42 del 25/05/2017

N1

INTEGRAZIONE

ALLA VALUTAZIONE DI

CLIMA E IMPATTO ACUSTICO

ambiti 32.1 APC.b e 73 AN

INDICE

- STRUTTURA DEL DOCUMENTO p. 1
- PARTE A – ambito 32.1 APC.b p. 3
- PARTE B – ambito 73 AN p. 29

STRUTTURA DEL DOCUMENTO

Il presente documento raccoglie le Valutazioni previsionali di clima e impatto acustico redatte da professionisti incaricati dalle proprietà degli ambiti 32.1 APC.b e 73 AN, che costituiscono aggiornamento ed integrazione delle analisi illustrati nella Valutazione di clima e impatto acustico – elaborato N) della 2^a variante – Il stralcio – al Piano Operativo Comunale, approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n° 59 del 28/03/2014.

Il sottoscritto Arch. Bruno Marino, Dirigente del Settore Tecnico e Sviluppo del Territorio, in qualità di Responsabile del Procedimento dichiara che i capitoli costitutivi del presente documento sono conformi agli originali trasmessi in formato digitale e digitalmente sottoscritti dai professionisti che li hanno redatti, assunti agli atti del Comune di Castelfranco Emilia ai protocolli di seguito elencati:

- a) prot. 28829 del 27/06/2017 – Valutazione previsionale di impatto acustico redatta dall'Ing. Odorici Roberto – ambito APC.b 32.1;
- b) prot. 28851 del 27/06/2017 – Valutazione previsionale di impatto acustico redatta dall'Ing. Bergonzini Daniele – ambito 73 AN.

Il Dirigente del
Settore Tecnico e Sviluppo del Territorio
Dott. Arch. Bruno MARINO

Documento elaborato in formato PDF/A, firmato digitalmente ed
inviato a mezzo PEC ai sensi delle normative vigenti in materia.

DOTT. ING . ROBERTO ODORICI

Ordine degli ingegneri di Modena N°2339 Tecnico competente in Acustica

COMUNE DI CASTELFRANCO EMILIA (MO) RICHIESTA DI MODIFICA ALLA 2°VARIANTE AL POC AMBITO APBC32 TRASFORMAZIONE DI UNA STRUTTURA DI VENDITA NON ALIMENTARE IN ALIMENTARE



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO AI SENSI DELL'ART 8 COMMA 2 DELLA LEGGE 447/95°

Modena 24 Giugno 2017

Ing. Roberto Odorici

Tecnico competente in acustica ambientale
Elenco Provincia di Modena Prot. 20344/335

INDICE

1. PREMESSA	3
2. ANALISI DEI LIMITI VIGENTI	4
3. METODOLOGIA DI INDAGINE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	6
4. DISCUSSIONE DEI RISULTATI DELLE MISURE	8
5. VALUTAZIONE CLIMA ACUSTICO STATO DI FATTO.....	11
5.1. TARATURA DEL MODELLO.....	14
6. DESCRIZIONE MODELLO DELLO STATO DI PROGETTO.....	14
6.1. INTERVENTI DI MITIGAZIONE	19
7. STIMA DEL VALORE ASSOLUTO DI IMMISSIONE “POST OPERAM”	19
8. STIMA DEL VALORE DIFFERENZIALE DI IMMISSIONE	21
9. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	23

1. PREMESSA

Nell'ambito APCB32 del comune di Castelfranco Emilia, il secondo stralcio della Seconda Variante al P.O.C. prevede la realizzazione di due medio-piccole strutture di vendita non alimentari per un massimo di 2.400 mq di superficie di Vendita SV.

Lo studio previsionale di impatto acustico redatto è finalizzato a verificare la compatibilità, con i limiti massimi di rumore assoluto e differenziale fissati dalla zonizzazione acustica vigente e di progetto, qualora una delle due strutture commerciali da realizzare fosse ad uso alimentare.

La Figura 1 mostra, su base foto-aerea, con la individuazione di massima dell'area d'ambito e la collocazione dei tre punti in cui sono state eseguite le misure di rumore.



Figura 1 Localizzazione dell'area oggetto di studio con indicazione dei punti di misura

In Figura 2 viene riportata la planimetria dell'ambito nella quale sono indicati i due edifici dell'area commerciale in cui viene individuata la porzione da destinare ad uso alimentare, che viene collocata più ad ovest vicino alla parte industriale.

La nuova proposta, prevede la realizzazione di un edificio (A), con SV alimentare di 1350 mq ed un edificio (B) da suddividere in tre unità, con SV non alimentare complessiva di 1.050 mq.

Il rumore all'interno dell'area di intervento ma anche nelle aree esterne è influenzato prevalentemente da sorgenti sonore esterne alla stessa area di intervento: il traffico veicolare sulla via Emilia, i transiti ferroviari sulla ferrovia storica Milano-Bologna, il sorvolo di aerei in avvicinamento all'aeroporto di Bologna, il traffico sulla via Cartiera e il rumore proveniente dall'area industriale adiacente.

Le nuove strutture commerciali saranno caratterizzate da livelli di rumore emesso notevolmente inferiori a quelli attualmente presenti; la previsione di sostituire una delle due medio-piccole strutture di vendita non alimentare previste con una struttura di vendita alimentare porterà ad un incremento comunque modesto dell'emissione sonora complessiva, che viene di seguito valutata e potrà risultare percepibile solamente nei ricettori molto vicini.



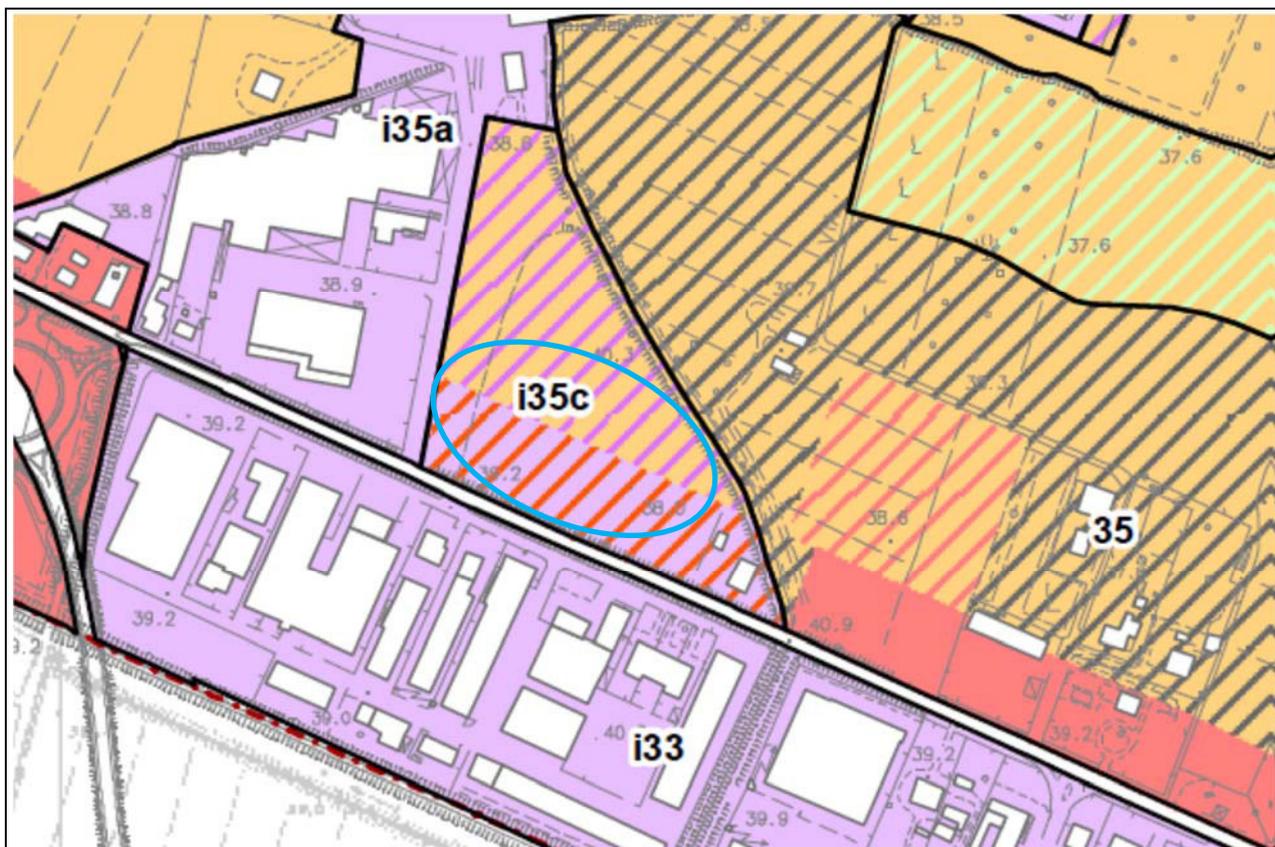
Figura 2 Pianta del comparto con localizzazione dei punti di misura di 24 ore

2. ANALISI DEI LIMITI VIGENTI

Il Comune di Castelfranco Emilia ha approvato la zonizzazione acustica con delibera del Consiglio Comunale n°24 del 9/03/2005, il Comune di San Cesario ha approvato la zonizzazione acustica con delibera del Consiglio Comunale n°41 del 30/5/2006. In Figura 3 viene riportato uno stralcio della zonizzazione approvata contestualmente al POC fase 2 ed individuata l'area oggetto di richiesta di variante.

L'area in oggetto risulta attualmente assegnata in parte nella fascia di Va classe a destinazione produttiva, in parte alla IIIa classe acustica in quanto ad utilizzo agricolo. Lo stato di progetto, assegna la fascia adiacente la via Emilia alla IVa classe indotta dall'infrastruttura stradale; la parte interna alla Va classe acustica in quanto le previsioni di Piano ne prevedono un uso produttivo. Anche l'edificio ad uso residenziale presente a sud/est risulta in quarta classe.

L'emissione sonora indotta dalla realizzazione degli edifici commerciali dovrà inoltre rispettare il limite di differenziale di immissione definito dal DPCM 14-11-97 in 5 dB(A) in periodo diurno con rumore ambientale superiore ai 50 dB(A) in 3 dB(A) in periodo diurno con rumore ambientale superiore ai 40 dB(A).



Classe di destinazione acustica del territorio	PERIODO DI RIFERIMENTO	
	Periodo diurno (06:00 – 22:00)	Periodo notturno (22:00 – 06:00)
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III - Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60

Figura 3: Stralcio Classificazione Acustica Comunale Castelfranco

Il tratto di Via Emilia interessato è classificabile come strada esistente di tipo Cb, secondo **D.P.R. n. 142 del 30.03.04** determina una prima fascia di pertinenza di 100m dal bordo stradale che prevede valori limite LeqDay di 70 dB(A) e LeqNight di 60 dB(A) ed una seconda fascia di 50m dal bordo stradale che prevede valori limite LeqDay di 65 dB(A) e LeqNight di 55 dB(A). I Valori si riferiscono al solo rumore dovuto all'infrastruttura.

L'area di intervento è esterna alle fasce A e B di pertinenza ferroviaria previste dal DPR n° 459 del 18/11/1998, pertanto il rumore indotto dal traffico ferroviario va valutato in riferimento ai limiti della zonizzazione acustica.

3. METODOLOGIA DI INDAGINE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

La valutazione dell'impatto e del clima acustico indotta dalla variante è stata svolta in due momenti: una prima fase di caratterizzazione in cui sono state eseguite rilevazioni di rumore della durata di 24 ore in due punti scelti all'interno dell'area interessata, in corrispondenza delle estremità est (vicino agli edifici esistenti ad uso abitativo) ed una ad ovest più vicino alla via Cartiera; è stata eseguita una misura di 20 minuti di fronte ad un'area impiantistica dell'azienda metalmeccanica ad ovest di via Cartiera P3; successivamente è stato realizzato un modello numerico in grado di simulare il rumore legato alla nuova attività produttiva che ha permesso di calcolare la rumorosità prevista a fine lavori all'esterno dei fabbricati in progetto ed in corrispondenza degli edifici esistenti.

La localizzazione dei punti di misura è riportata in Figura 1, le fotografie scattate con la collocazione dei microfoni è riportata in Figura 4.

Le due misure di 24 ore sono iniziate alle 8.30 di lunedì 19 giugno 2017 e terminate alla stessa ora del giorno successivo, sono avvenute in buone condizioni meteorologiche in assenza di pioggia e in assenza di vento, posizionando il microfono a 4 mt dal piano campagna. La misura nel punto P3 è avvenuta lunedì 19 giugno tra le 9.50 e le 10.10.



Figura 4 Fotografie punti di misura

- La misura di 24 ore nel punto P1 è stata eseguita utilizzando il fonometro Larson Davis modello 824 n° di serie 0134, classe 1 IEC 651, IEC 804 e IEC 1260 dotato di microfono modello 2541 n° di serie 4934, classe 1 IEC 942; fonometro e microfono sono stati tarati, in conformità a quanto prescritto dal comma 4 dell'art.2 del D.M. 16/3/1998, entrambi in data 16/12/2016 con certificato di taratura n°15117-A presso i laboratori SkyLab, LAT n°163 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)..
- La misura di 24 ore nel punto P2 è stata eseguita con un fonometro Larson Davis modello 824 n° di serie 3684, classe 1 IEC 651, IEC 804 e IEC 1260 dotato di un preamplificatore modello PRM902 n° di serie 3917 e di un microfono modello 2541 n° di serie 8504, classe 1 IEC 942; il fonometro ed il microfono sono stati tarati, in

conformità a quanto prescritto dal comma 4 dell'art.2 del D.M. 16/3/1998, in data 20/03/2017 con certificato di taratura n° 15579-A presso i laboratori SkyLab di via Belvedere, 42 Arcore(MB) Centro LAT n.163.

- La misura nel punto P3 è stata eseguita fonometro Larson Davis modello 831 n° di serie 3313, classe 1 IEC 651, IEC 804 e IEC 1260 dotato di un microfono modello 377B02 n° di serie LW135630 e preamplificatore serie n. 025980, classe 1 IEC 942; il fonometro ed il microfono sono stati tarati, in conformità a quanto prescritto dal comma 4 dell'art.2 del D.M. 16/3/1998, entrambi in data 22/06/2015 con certificato di taratura n°12576 presso il centro di taratura LAT n°163 SkyLab Srl Via Belvedere, 42 Arcore (MB).

Le linee di strumenti utilizzati per la misura rispondono alle specifiche di classe 1 delle norme EN 61672-1 ed EN 61672-2; all'inizio e alla fine della misura è stata eseguita la calibrazione utilizzando un calibratore CAL 200 Matricola. 0624 tarato 16/12/2016 con certificato n. 15116-A presso i laboratori Sky Lab, centro LAT n.163, via Belvedere, 42 Arcore (MB), la differenza tra le due calibrazioni effettuate è risultata minore di 0,1 dB(A). Nell'ultima pagina sono riportati i link che consentono di scaricare i certificati di avvenuta taratura di tutta la strumentazione utilizzata

Di seguito vengo riportati i Link dai quali è possibile scaricare sia il riconoscimento della qualifica di tecnico competente che l'avvenuta taratura degli strumenti utilizzati per le misure.

(Certificati di taratura e Attestati)

Certificato di taratura fonometro L&D 824 Numero di serie 0134
www.praxisambiente.it/downloads/Fon-LD824-0134-2016.pdf

Certificato di taratura fonometro L&D 824 Numero di serie 3684
www.praxisambiente.it/downloads/Fon-LD824-3684-2017.pdf

Certificato di taratura fonometro L&D 831 Numero di serie 3313
www.praxisambiente.it/downloads/Fon-LD831-3313-2015.pdf

Certificato di taratura calibratore L&D CAL 200 Numero di serie 0624
www.praxisambiente.it/downloads/Cal-LD200-0624-2016.pdf

Attestato Attribuzione qualifica di Tecnico Competente in Acustica Dott. Ing Roberto Odorici
www.praxisambiente.it/downloads/Tec-Com-Acu_ROdorici.pdf

4. DISCUSSIONE DEI RISULTATI DELLE MISURE

Nelle Tabelle 1 e 2 vengono riportati i risultati numerici delle misure eseguite nei punti P1 e P2, per i due periodi diurno e notturno, vengono riportati i valori di Leq; il valore di Leq viene riportato anche per intervalli semi-orari.

Tabella 1: Risultati della misura eseguite nel punto P1

Punto misura	Durata misura	Inizio misura	Livelli di pressione sonora (FAST) (dBA)				
			Periodo 6.00-22.00		Periodo 22.00-6.00		
			58,0		52,5		
Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq
9.00	59,2	15.00	57,7	21.00	55,3	3.00	46,7
9.30	59,1	15.30	56,7	21.30	54,9	3.30	47,8
10.00	59,6	16.00	59,5	22.00	55,7	4.00	49,9
10.30	59,8	16.30	57,4	22.30	55,4	4.30	51,1
11.00	58,8	17.00	58,5	23.00	54,7	5.00	55,2
11.30	59,1	17.30	57,8	23.30	53,8	5.30	56,7
12.00	59,3	18.00	57,9	0.00	53,2	6.00	56,3
12.30	58,9	18.30	56,6	0.30	51,0	6.30	57,8
13.00	58,9	19.00	56,1	1.00	50,6	7.00	56,3
13.30	58,7	19.30	56,0	1.30	49,2	7.30	56,9
14.00	59,2	20.00	55,6	2.00	48,0	8.00	58,6
14.30	58,8	20.30	56,1	2.30	48,4	8.30	58,6

Tabella 2: Risultati della misura eseguite nel punto P2

Punto misura	Durata misura	Inizio misura	Livelli di pressione sonora (FAST) (dBA)				
			Periodo 6.00-22.00		Periodo 22.00-6.00		
			56,5		51,5		
Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq
9.00	56,9	15.00	54,8	21.00	56,3	3.00	44,8
9.30	56,9	15.30	54,6	21.30	55,3	3.30	45,7
10.00	56,2	16.00	59,8	22.00	55,6	4.00	47,6
10.30	55,8	16.30	54,9	22.30	54,7	4.30	48,7
11.00	55,9	17.00	56,1	23.00	53,7	5.00	52,6
11.30	55,9	17.30	56,2	23.30	52,9	5.30	54,5
12.00	56,2	18.00	56,8	0.00	51,8	6.00	55,8
12.30	55,7	18.30	56,1	0.30	50,3	6.30	57,8
13.00	55,3	19.00	56,2	1.00	48,3	7.00	56,3
13.30	56,5	19.30	56,0	1.30	46,9	7.30	56,1
14.00	55,5	20.00	55,7	2.00	45,9	8.00	57,3
14.30	56,0	20.30	56,2	2.30	46,2	8.30	56,9

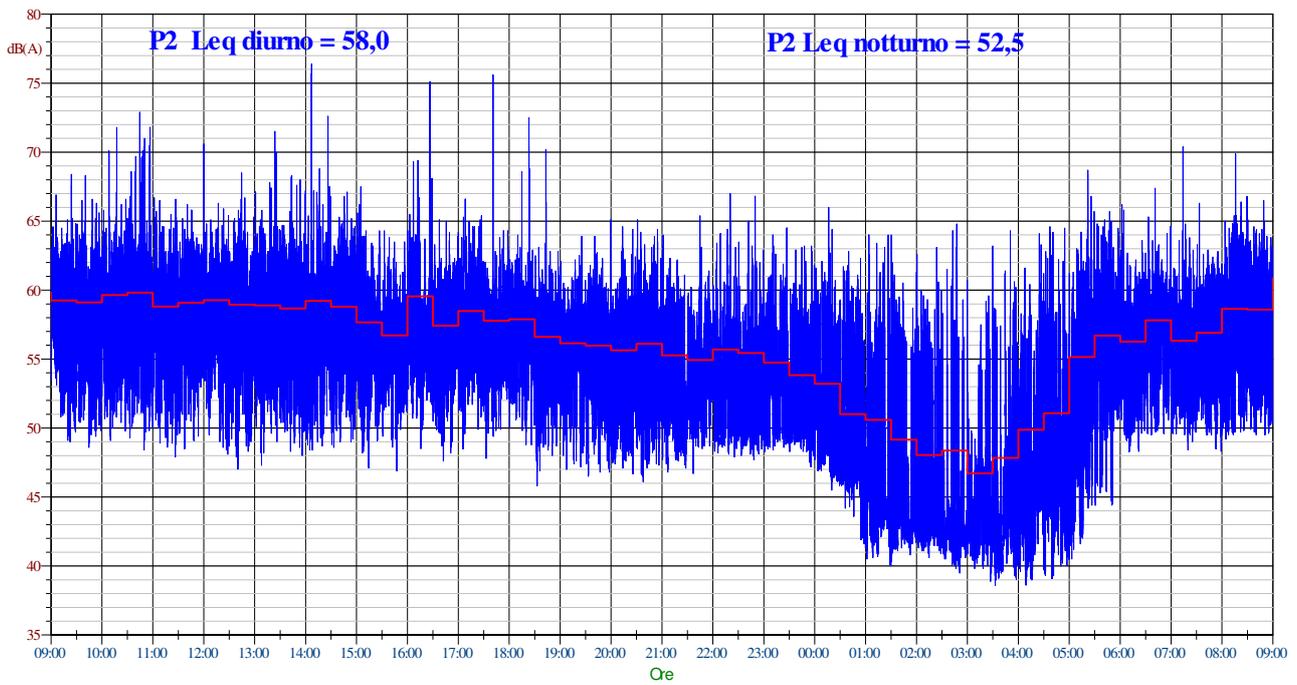


Figura 5- Grafico della misura eseguita nel punto P1

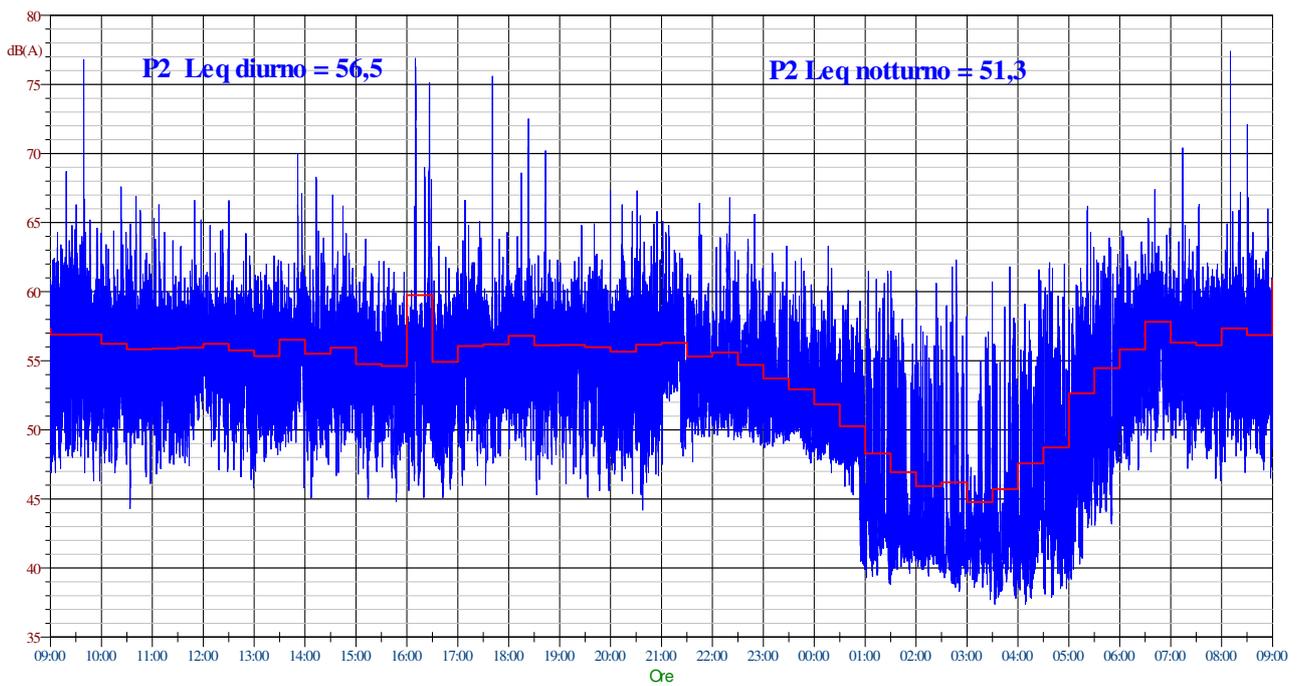


Figura 6- Grafico della misura eseguita nel punto P2

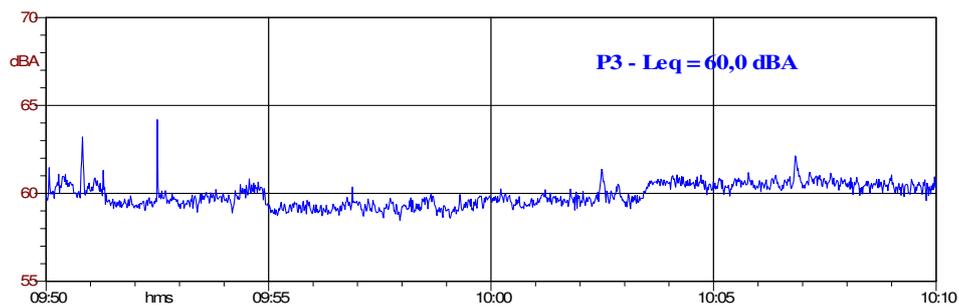


Figura 7- Grafico della misura eseguita nel punto P3

I risultati delle misure sono riportati anche in forma di grafico: nella Figura 5 la misura in P1 ed nella Figura 6 la misura in P2; con colore azzurro i valori che si riferiscono a tempi di integrazione di 1s, con colore rosso i valori che si riferiscono a tempi di 30 minuti. Il grafico in Figura 7 mostra l'andamento della misura in P3 della durata di 20 minuti; il punto è a 20 m di distanza dalla zona impianti tecnologici della azienda metalmeccanica presente sul bordo ovest di via della Cartiera.

La misura in P3 ha un valore di Leq pari a 60 dBA, pressoché costante, aumenta solo in caso di alcuni passaggi veicolari in ingresso all'azienda; tale valore è successivamente stato utilizzato per tarare l'emissione dell'area impianti nel modello predisposto per lo stato di fatto.

Le due misure P1 e P2 risultano abbastanza simili tra loro; entrambe risultano influenzate dal traffico della via Emilia; i punti di misura sono posti entrambi a 45 m di distanza, risultando però P2 parzialmente schermato dal traffico sulla via Emilia dai due edifici esistenti; rispetto all'emissione sonora dovuta dal traffico ferroviario, la linea storica è a circa 700 m di distanza, il punto P2 risulta più vicino di circa 50 m. Il punto P1 risulta invece molto più impattato dal traffico anche pesante su via Cartiera e dalle emissioni industriali della azienda metalmeccanica esistente a lato di via Cartiera.

Il valore di Leq per il periodo diurno è risultato di 58,0 dBA in P1 e di 56,5 dBA in P2, quello per il periodo notturno di 52,5 dBA in P1 e di 51,5 dBA in P2; i limiti di zonizzazione acustica sono rispettati anche in periodo notturno rispetto alla zonizzazione acustica dello stato di fatto nella fascia dei 50 m dal bordo stradale.

Nel punto P2, il valore semi-orario minimo arrotondato, nel periodo notturno è risultato di 45,0 dBA, inferiore di 6,5 dBA a quello dell'intero periodo; quello del periodo diurno è risultato di 55,0 dBA, inferiore di 1,5 dBA a quello dell'intero periodo.

Sulla base di misure eseguite nella zona, in aree interessate dal traffico della via Emilia, durante il fine settimana, il valore semi-orario notturno di Leq risulta solo di poco inferiore, circa 1 dBA; nella valutazione modellistica il valore semi-orario più basso misurato è stato in via prudenziale abbassato di 1 dBA per tenere conto della riduzione del rumore che si registra nel fine settimana, essenzialmente la notte di domenica.

5. VALUTAZIONE CLIMA ACUSTICO STATO DI FATTO

Al fine di ottenere dai dati raccolti l'andamento del clima acustico nello stato di fatto è stato realizzato un modello numerico dell'area limitrofa al comparto in esame, utilizzando il software previsionale Soundplan versione 7.0, che consente la modellizzazione acustica in accordo con decine di standards nazionali deliberati per il calcolo delle sorgenti di rumore e, basandosi sul metodo del Ray Tracing, è in grado di definire la propagazione del rumore sia su grandi aree, fornendone la mappatura, sia per singoli punti fornendo i livelli globali e la loro scomposizione direzionale.

Nella realizzazione del modello, **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, si è tenuto conto:

- dell'orografia del terreno
- degli edifici esistenti,
- dell'emissione sonora dovuta alla viabilità stradale,
- della emissione sonora della linea ferroviaria storica,
- dell'emissione sonora dovuta alle attività industriali limitrofe,

Orografia: l'area di indagine non presenta dislivelli significativi, l'orografia del terreno è stata comunque considerata per non trascurare in particolare l'effetto sulla diffusione delle emissioni sonore dovuto alle arginature del canal Torbido ed alla SSn°9 ~~tangenziale~~, posta su un rilevato nell'area oggetto di indagine. A tale scopo è stato realizzato un modello semplificato dell'andamento delle quote del piano campagna.



Figura 8 Modello dello stato di fatto

Edifici: è stato preso in considerazione l'effetto di schermo e riflessione degli edifici che si affacciano direttamente all'area di indagine a distanza inferiore a 500m come evidenziato nella precedente figura. La numerazione dei ricettori è riportata in Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..

Rumore da traffico: Il modello utilizzato per caratterizzare gli assi viari presenti nell'area di studio è basato sullo standard francese NMPB Routes 1996 relativo al rumore da traffico, nato come evoluzione di un metodo risalente agli anni '80 (esposto nella "Guide de Bruit" del 1980). Lo Standard è incluso nella raccomandazione della Commissione Europea del 6 agosto 2003 e nell'allegato II della direttiva 2002/49/CE; che permette di prevedere l'emissione stradale in funzione dei flussi di traffico e delle velocità di percorrenza. Il livello di pressione sonora generato dalle principali sorgenti stradali è stato ottenuto per via interattiva a partire dai risultati delle misure effettuate durante la rilevazioni fonometrica in P1 e P2.

Attività produttive limitrofe: sono state inserite sorgenti areali relative alle attività industriali esistenti in funzione; in particolare è stata inoltre definita una sorgente areale in corrispondenza dell'area impianti tecnologici presente nel complesso produttivo posto ad ovest di via della Cartiera, adiacente all'area oggetto di indagine tarata a partire dai valori misurati in P3 (vedi figura 4).

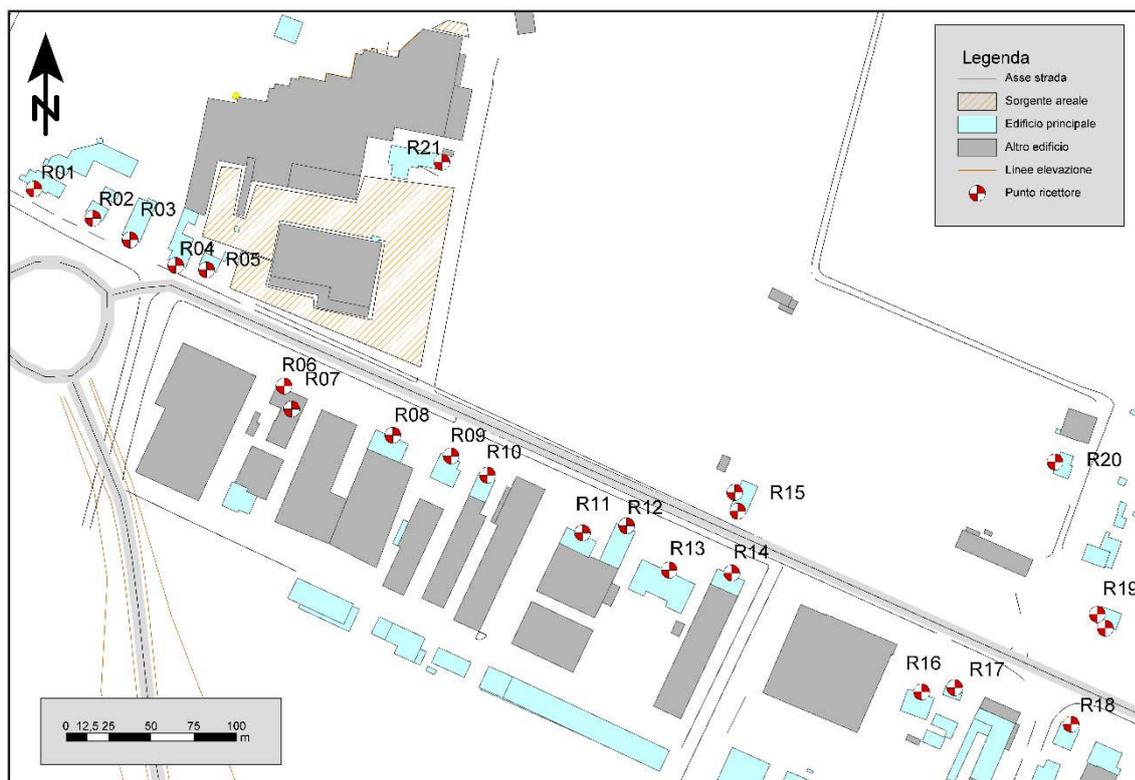


Figura 9 Localizzazione ricettori

5.1. TARATURA DEL MODELLO

Al fine di verificare la correttezza dei risultati del modello è stata effettuata la simulazione dello stato di fatto considerando come ricettori i punti di misura; in Tabella 3 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** sono rappresentati i dati ottenuti dal modello, confrontati con i valori ottenuti durante le rilevazioni.

Dal confronto tra i valori misurati e quelli calcolati dal modello si nota come gli scostamenti siano bassi di qualche decimale di decibel, confermando la buona corrispondenza tra modello e risultati delle misure eseguite, premessa necessaria per assicurare la correttezza della previsione dello stato di progetto.

Tabella 3 Confronto tra i valori ottenuti dal modello e quelli misurati

punto di misura	quota	Livelli misurati		Livelli calcolati	
		Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
P1	4m	58,0	52,5	57,9	52,7
P2	4m	56,5	51,5	56,6	51,4

6. DESCRIZIONE MODELLO DELLO STATO DI PROGETTO

A partire dal modello dello stato di fatto è stata realizzata una nuova simulazione al fine di calcolare quale sarà il clima acustico dell'area a seguito del completamento delle edificazioni previste nel piano. Il modello dello stato di fatto è stato aggiornato come mostra la Figura 10, **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** al fine di tenere conto delle emissioni e dell'effetto di schermo e riflessione dei nuovi edifici, destinati ad ospitare due nuove strutture commerciali, di cui una ad uso alimentare e le modifiche alla viabilità.

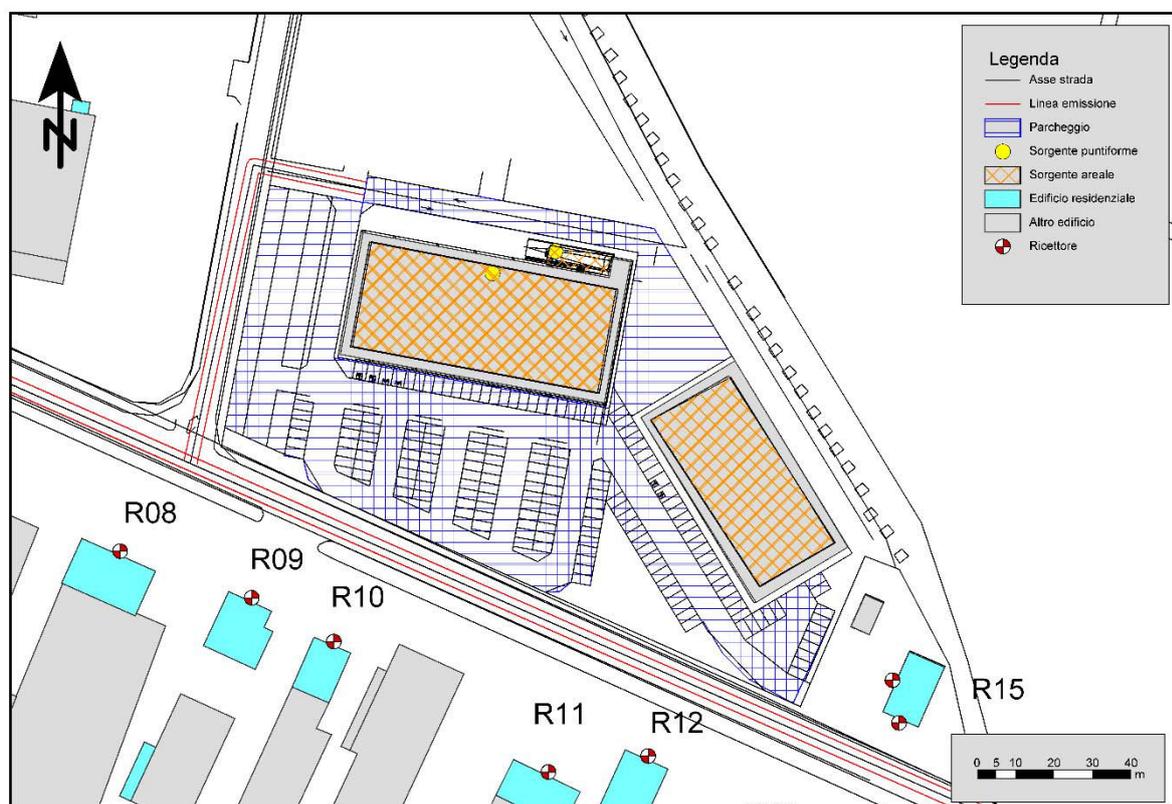


Figura 10 Modello stato di progetto

La variante prevede esclusivamente la trasformazione di una delle due medio-piccole strutture di vendita non alimentari previste dal POC vigente, in struttura di vendita alimentare. In via cautelativa e per meglio valutare l'impatto acustico complessivo delle trasformazioni, sono state inserite nel modello per lo stato di progetto entrambe le due medio-piccole strutture di vendita una alimentare ed una non alimentare. Il modello di simulazione ha tenuto conto di:

- emissioni dovute al traffico indotto
- emissioni dovute all'attività di carico e scarico
- emissioni dovute agli impianti tecnologici compresi gli impianti frigoriferi della struttura alimentare.
- emissioni dovute al parcheggio

Edifici: non esiste un progetto degli edifici delle due medio-piccole strutture di vendita, nel modello è stato ipotizzato che l'altezza della sagoma dei due edifici sia pari a 8 mt; il modello tiene conto dell'effetto di schermo e riflessione dei fabbricati.

Traffico Indotto: L'accesso al parcheggio dei nuovi edifici avverrà dalla viabilità esistente; l'emissione legata ai veicoli in circolazione è stata calcolata utilizzando lo standard francese NMPB Routes 1996 per la modellizzazione del rumore da traffico stradale, metodo di calcolo incluso nella raccomandazione della Commissione Europea del 6 agosto 2003 e nell'allegato II della direttiva 2002/49/CE.

Il flusso di traffico orario medio, diurno e notturno, determinato dall'insediamento delle nuove attività è stato quantificato secondo la procedura di stima preliminare che si ritrova nel manuale "Trip Generation" pubblicato dall'Institute of Transportation Engineers (ITE), da tempo diffusa sia negli Stati Uniti che in altri Paesi.

Questa procedura standard si basa su funzioni di generazioni e/o indici per categoria di destinazione ed uso del suolo parametrizzati su grandezze caratteristiche, come superficie di vendita, numero di addetti, ecc... scelte come rappresentative in funzione della destinazione d'uso prevista.

Le tipologie ritenute maggiormente rappresentative per le singole destinazioni d'uso, così come le formule utilizzate per stimare i volumi di traffico inseriti nel modello, sono state riportate in Tabella 4.

Tabella 4 Traffico indotto

Attività	mq	L.U.	Formula	veicoli/g	correzioni	veicoli/h
Alimentare	1350	820 "Shopping Center"	$e^{0,643 \ln(\frac{Sup.vendita}{92,9})+5,866}$	1972	$\frac{1972}{16}$	123
Non alimentare	1050	820 "Shopping Center"	$e^{0,643 \ln(\frac{Sup.vendita}{92,9})+5,866}$	1677	$\frac{1677}{16}$	105

Il traffico indotto dalla nuova struttura calcolato come descritto in precedenza è risultato pari a **228** veicoli/h in periodo diurno, **0** veicoli/h in periodo notturno. Il traffico è stato così ripartito: sulla via Emilia per il 40% direzione Castelfranco, e per il 60% in direzione della rotatoria;

all'altezza della rotatoria, il traffico indotto è stato distribuito in maniera uguale sulla Tangenziale e su via Emilia direzione Modena.

Carico e Scarico: in assenza di dati certi sono stati utilizzati dati standard, tenuto conto della superficie di vendita: gli automezzi per il rifornimento dell'attività commerciale potranno arrivare tra le 7:00 e le 22:00, è previsto cautelativamente l'arrivo di 2 autocarri pesanti al giorno per quanto riguarda la nuova area vendita alimentare, furgoni o autocarri leggeri per quanto riguarda le altre attività commerciali.

Nel modello al fine di considerare le sorgenti sonore sono state inserite:

- Sorgente areale in corrispondenza della piazzola di scarico alla quota di 1,0m con potenza sonora di 96,2 dB(A) quantificata considerando un livello di pressione sonora a 10m di 68,2 dB(A), valore reperito nella libreria del software e ricavato da dati pubblicati dallo studio tedesco "Hessische Landesanstalt für Umwelt" relativamente al rumore di un automezzo con potenza maggiore di 105 kW e delle operazioni di scarico (vedi Figura 11).
- Una sorgente stradale in corrispondenza del percorso di accesso e uscita.
- La durata di ciascuna manovra di carico è stata ipotizzata di 30 minuti per autocarro.
- Sorgente puntiforme a 3 mt di altezza con potenza sonora pari a 67 dB(A) a simulare la presenza del compressore per i camion refrigerati.

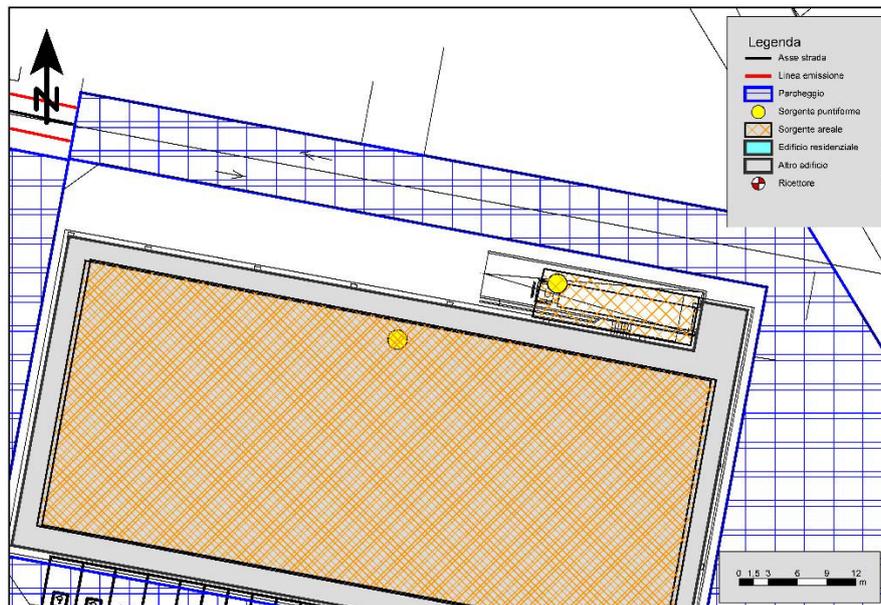


Figura 11 Particolare area scarico merci

Impianti tecnologici: Non essendo disponibile un progetto, almeno definitivo, la potenza sonora degli impianti tecnologici è stata ricavata da dati standard considerando la superficie di vendita. In Tabella 5 sono riassunti gli impianti previsti.

Tabella 5 Dimensionamento impianti tecnologici in progetto

	Impianto	Potenza sonora
Negozio alimentare	PdC e Condensatore PdC	89
	Gruppo Frigo	90
	PdC ACS	70
	UTA area vendita	85
	Estrattori aria	75
Negozzi non alimentari	PdC e Condensatore PdC	89
	UTA area vendita	85
	PdC ACS	70

Si è ipotizzato che ogni impianto sia caratterizzato da un funzionamento modulato, legato alla richiesta del carico, per tenere conto di questa variabilità di emissione è stato considerato l'andamento riportato in Tabella 6 e in Tabella 7, che vuole rappresentare una condizione critica non occasionale. Nel modello è stata inserita una sorgente areale in corrispondenza della copertura a 0,5m al di sopra di quest'ultima per ogni impianto considerato, come riportato in Tabella 6 e in Tabella 7.

Tabella 6 Funzionamento orario impianti negozio alimentare

Impianto	Utilizzo orario impianti negozio alimentare												
	Ora	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12
UTA	Utilizzo orario	0%	0%	0%	0%	0%	0%	15%	30%	50%	65%	70%	70%
	Ora	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
	Utilizzo orario	70%	70%	75%	80%	90%	90%	90%	90%	80%	70%	50%	25%
	Ora	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12
Gruppo frigo	Utilizzo orario	30%	30%	50%	80%	75%	50%	60%	70%	60%	50%	60%	80%
	Ora	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
	Utilizzo orario	95%	100%	100%	100%	100%	90%	80%	70%	50%	40%	30%	30%
	Ora	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12
PdC	Utilizzo orario	30%	30%	50%	80%	75%	50%	60%	70%	60%	50%	60%	80%
	Ora	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
	Utilizzo orario	95%	100%	100%	100%	100%	90%	80%	70%	50%	40%	30%	30%
	Ora	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12
Estrattori aria	Utilizzo orario	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%
	Ora	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
	Utilizzo orario	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
	Ora	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12

Tabella 7 Funzionamento orario impianti negozi non alimentari

Impianto	Utilizzo orario impianti negozi non alimentari												
	Ora	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12
UTA	Ora	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12
	Utilizzo orario	0%	0%	0%	0%	0%	0%	15%	30%	50%	65%	70%	70%
	Ora	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
	Utilizzo orario	70%	70%	75%	80%	90%	90%	90%	90%	80%	70%	50%	25%
PdC	Ora	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12
	Utilizzo orario	30%	30%	50%	80%	75%	50%	60%	70%	60%	50%	60%	80%
	Ora	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
	Utilizzo orario	95%	100%	100%	100%	100%	90%	80%	70%	50%	40%	30%	30%

Parcheggi: Nel progetto in esame sono previsti circa 250 posti auto. L'emissione dovuta ai parcheggi è stata simulata inserendo sorgenti areali la cui emissione sonora è stata stimata come descritto studio tedesco "Bayrische parkplazlanstudie" del 2007 sommando l'addizionale (+2,05 dB(A)) suggerita per il rumore dovuto ai parcheggi dei centri commerciali. E' stata inoltre sommata l'addizionale dovuta al traffico interno al parcheggio stesso. Il numero di movimenti per posto (eventi ora) è stato impostato come riportato in Tabella 8 e il transito dei veicoli in entrata e uscita diviso proporzionalmente in base al numero dei parcheggi in periodo diurno.

Tabella 8 Utilizzo orario dei parcheggi

Parcheggio	Utilizzo orario parcheggi												
	Ora	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12
parcheggi	Ora	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12
	Utilizzo orario	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	1,80	1,20	1,00	0,80	1,00
	Ora	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
	Utilizzo orario	1,20	0,60	0,20	0,60	1,20	2,00	0,60	0,66	0,10	0,04	0,00	0,00

6.1. INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Nel modello non sono stati inseriti specifici interventi di mitigazione che poi si è verificato non essere necessari, in ogni caso la collocazione dell'area di carico e scarico alimentari e la collocazione in copertura degli impianti tecnologici sono condizioni che consentano la realizzazione di interventi di mitigazione sulle sorgenti sonore principali.

In sede di approvazione del PUA, quando sarà disponibile un progetto almeno definitivo, si dovrà valutare eventuali situazioni diverse e maggiormente impattanti di quelle valutate.

7. STIMA DEL VALORE ASSOLUTO DI IMMISSIONE "POST OPERAM"

Utilizzando il modello descritto è stato valutato il clima acustico nello stato di progetto, i risultati sono riportati in Tabella 9 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** ove si riportano sia i valori calcolati per lo stato di fatto che quelli dello stato di progetto per tutti i ricettori individuati.

L'analisi evidenzia come l'incremento dei livelli di rumore in periodo diurno sia modesto e comunque sempre inferiore a 1,0 dBA, con la sola esclusione del ricettore R21, che però è un edificio non residenziale che fa parte dell'azienda metalmeccanica ad ovest di via della Cartiera, l'incremento in periodo diurno è 1,3-1,5 dBA; i valori limite di zonizzazione sono comunque ampiamente rispettati. L'aumento del valore di L_{eq} in periodo notturno è invece molto basso inferiore a 0,1 dBA. In rosso sono evidenziati i ricettori per i quali è previsto il superamento del limite di zona vigente, per tutti questi ricettori il contributo del nuovo insediamento risulta sempre nullo, ovvero il rumore previsto per lo stato di progetto è invariato, alla prima cifra decimale rispetto allo stato di fatto.

Al fine di fornire uno strumento di più immediata lettura sono state realizzate le mappe che rappresentano l'andamento sull'intera area, alla quota di 4m, del rumore diurno e notturno per lo stato di fatto e lo stato di progetto riportando curve isofoniche ad intervalli di 2,5 dB(A) che si allegano alla relazione.

Tabella 9 Risultati numerici sui ricettori di rumorosità assoluta

Ricettore	Piano	Direzione	Limite di zona		Stato di Fatto		Stato di Progetto	
			D	N	D	N	D	N
R01	1	SW	65	55	60,8	54,7	61,1	54,7
R01	2	SW	65	55	61,9	55,8	62,2	55,8
R02	1	SW	65	55	60,4	54,5	60,8	54,5
R02	2	SW	65	55	61,6	55,8	62	55,8
R02	3	SW	65	55	62,5	56,7	62,9	56,7
R03	1	SW	65	55	61,3	55,7	61,7	55,7
R03	2	SW	65	55	62,9	57,3	63,4	57,3
R04	1	SW	70	60	65,7	60,4	66,3	60,4
R04	2	SW	70	60	66,3	61	67	61
R05	1	SW	70	60	64	58,7	64,7	58,7
R05	2	SW	70	60	65,2	60	66	60
R06	1	NE	70	60	62,3	57,1	63,3	57,2
R07	1	N	70	60	59	53,8	60,2	53,9
R08	1	NE	70	60	60,4	55,2	61,6	55,2
R08	2	NE	70	60	62,1	56,9	63,3	57
R09	1	NE	70	60	60,9	55,7	62	55,7
R09	2	NE	70	60	62,8	57,5	63,8	57,7
R10	1	NE	70	60	60,4	55,1	61,6	55,3
R10	2	NE	70	60	62,2	57	63,4	57,2
R10	3	NE	70	60	62,8	57,6	64	57,8
R11	1	NE	70	60	58,3	53,1	59,8	53,5
R11	2	NE	70	60	59,8	54,6	61,2	55
R12	1	NE	70	60	61,8	56,6	62,8	56,8
R12	2	NE	70	60	63,7	58,5	64,6	58,7
R12	3	NE	70	60	64	58,8	64,9	59
R13	1	NE	70	60	58,4	53,2	59,2	53,3
R13	2	NE	71	61	59,9	54,7	60,7	54,8
R13	3	NE	72	62	61,2	56	62	56,1
R14	1	NE	70	60	61,8	56,6	62,4	56,6
R14	2	NE	70	60	63,6	58,4	64,2	58,5
R15	1	NO	70	60	59,5	54,3	60,5	54,4
R15	2	NO	70	60	61,2	56	62,3	56,2
R15	1	SW	70	60	65,8	60,6	66,3	60,6
R15	2	SW	70	60	66,4	61,2	66,9	61,2
R16	1	N	70	60	58	52,8	58	52,4
R16	2	N	70	60	59,2	54	59,3	53,7
R16	3	N	70	60	60,3	55,1	60,6	54,9
R17	1	N	70	60	60,7	55,5	61,1	55,5
R17	2	N	70	60	62,3	57,1	62,7	57,1
R17	3	N	70	60	63,1	57,9	63,6	58
R18	1	NE	70	60	62	56,8	62,4	56,8
R18	2	NE	70	60	63,8	58,6	64,2	58,6
R18	3	NE	70	60	64	58,8	64,4	58,8
R19	1	S	65	55	58,7	53,5	59,3	53,6
R19	1	O	65	55	56,5	51,3	56,9	51,3
R20	1	O	60	50	50,6	45,4	51	45,3
R20	2	O	60	50	51,2	45,9	51,6	45,9
R21	1	E	70	-	53,4	-	54,9	-
R21	2	E	70	-	54,8	-	56,1	-

8. STIMA DEL VALORE DIFFERENZIALE DI IMMISSIONE

Primo passo per la valutazione del differenziale di immissione dovuto al comparto in progetto è stata la definizione del rumore residuo minimo.

Analizzando i valori di $Leq(30min)$ rilevati nella misura in P2, le condizioni di minima rumorosità si rilevano: alle 15:30 in periodo diurno, alle 3:00 in periodo notturno; i livelli rilevati sono rispettivamente: 54,6 dB(A) e 44,8 dB(A).

Al fine di tener conto della riduzione del traffico sulla via Emilia, durante il fine settimana, sulla base di quanto riportato nel capitolo 4 il valore minimo in via prudentiale è stato abbassato di 1 dBA.

Pertanto il rumore residuo può essere calcolato con la formula seguente:

$$Leq_{P0Day} = LeqDay' - K_{D0}$$
$$Leq_{P0Night} = LeqNight' - K_{N0}$$

Dove:

Leq' – Rappresenta in valore di Leq Day e Night previsto dal modello in P0 senza considerare le emissioni legate al nuovo complesso commerciale, calcolate escludendo la riflessione della facciata corrispondente al ricevitore.

K_{Di} – Differenza tra $LeqDay$ e $Leq(30 min)$ min diurno in P2 pari a -2,9 dB(A)

K_{Ni} – Differenza tra $LeqNight$ e $Leq(30 min)$ min notturno in P2 pari a -7,7 dB(A)

Nota la condizione di rumore residuo, per tutti i ricettori è stato calcolato il livello di pressione sonora determinata dalle emissioni del nuovo insediamento previsto nella variante, utilizzando il modello descritto, nel calcolo si è tenuto conto delle condizioni di seguito riportate:

- Tutti gli impianti tecnologici a pieno carico in periodo diurno
- Attività di carico e scarico con camion frigo in periodo diurno
- UTA funzionanti al 50% in periodo notturno
- PdC e Gruppo Frigo funzionanti al 80% in periodo notturno
- Tutte le sorgenti sonore sono state considerate contemporaneamente in funzione.

In Tabella 10 si riportano i risultati ottenuti che evidenziano come il differenziale diurno sia pressoché nullo, inferiore a 0,1 dBA, con la sola esclusione dell'edificio R21; il differenziale notturno, per la elevata riduzione del rumore tra le 2.30 e le 4.00, è maggiore comunque inferiore a 0,7 dBA.

Il differenziale diurno per il ricevitore R21 è compreso tra 0,8 e 0,9 dBA, tale edificio però non è residenziale e fa parte dell'azienda metalmeccanica ad ovest di via della Cartiera.

Tabella 10 Risultati numerici differenziale di immissione atteso

Ricet.	Piano	Direz.	Residuo minimo		Nuove Emissioni		Ambientale		Differenziale	
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
R01	1	SW	56,4	45,5	18,3	15,2	56,4	45,5	0,0	0,0
R01	2	SW	57,5	46,6	21	17,7	57,5	46,6	0,0	0,0
R02	1	SW	56,1	45,4	23,4	21,6	56,1	45,4	0,0	0,0
R02	2	SW	57,3	46,7	24	22,1	57,3	46,7	0,0	0,0
R02	3	SW	58,2	47,5	26	23,9	58,2	47,5	0,0	0,0
R03	1	SW	56,9	46,5	25,3	23,4	56,9	46,5	0,0	0,0
R03	2	SW	58,5	48,2	27,5	25,5	58,5	48,2	0,0	0,0
R04	1	SW	61,4	51,3	26,3	24,5	61,4	51,3	0,0	0,0
R04	2	SW	62	51,9	28,4	26,5	62,0	51,9	0,0	0,0
R05	1	SW	59,8	49,7	23,6	21,3	59,8	49,7	0,0	0,0
R05	2	SW	60,9	50,8	27,4	25,3	60,9	50,8	0,0	0,0
R06	1	NE	58,1	48	34,8	33,4	58,1	48,1	0,0	0,1
R07	1	N	55	45	36	34,6	55,1	45,4	0,1	0,4
R08	1	NE	56	45,9	36,9	35,6	56,1	46,3	0,1	0,4
R08	2	NE	57,8	47,7	37,7	36,3	57,8	48,0	0,0	0,3
R09	1	NE	56,5	46,5	38,2	36,9	56,6	47,0	0,1	0,5
R09	2	NE	58,5	48,4	39	37,7	58,5	48,8	0,0	0,4
R10	1	NE	56	46	38,6	37,3	56,1	46,5	0,1	0,5
R10	2	NE	58	48	39,3	38	58,1	48,4	0,1	0,4
R10	3	NE	58,5	48,5	39,9	38,6	58,6	48,9	0,1	0,4
R11	1	NE	54,1	44,1	38	36,7	54,2	44,8	0,1	0,7
R11	2	NE	55,7	45,7	38,7	37,4	55,8	46,3	0,1	0,6
R12	1	NE	57,6	47,6	38,8	37,5	57,7	48,0	0,1	0,4
R12	2	NE	59,4	49,4	39,7	38,4	59,4	49,7	0,0	0,3
R12	3	NE	59,6	49,6	39,8	38,4	59,6	49,9	0,0	0,3
R13	1	NE	54,1	44,1	37,1	35,8	54,2	44,7	0,1	0,6
R13	2	NE	55,6	45,6	37,8	36,5	55,7	46,1	0,1	0,5
R13	3	NE	56,8	46,8	37,7	36,4	56,9	47,2	0,1	0,4
R14	1	NE	57,4	47,4	35,6	34,3	57,4	47,6	0,0	0,2
R14	2	NE	59,2	49,2	36,5	35,2	59,2	49,4	0,0	0,2
R15	1	NO	55,4	45,4	35,8	34,4	55,4	45,7	0,0	0,3
R15	2	NO	57,1	47,1	38,9	37,5	57,2	47,6	0,1	0,5
R15	1	SW	61,6	51,6	29,5	28	61,6	51,6	0,0	0,0
R15	2	SW	62,1	52,1	30,9	29,4	62,1	52,1	0,0	0,0
R16	1	N	53,4	43,5	27,4	25,9	53,4	43,6	0,0	0,1
R16	2	N	54,7	44,7	29,9	28,5	54,7	44,8	0,0	0,1
R16	3	N	55,9	45,9	31,7	30,4	55,9	46,0	0,0	0,1
R17	1	N	55,5	45,5	29,2	27,8	55,5	45,6	0,0	0,1
R17	2	N	57,2	47,2	29,7	28,3	57,2	47,3	0,0	0,1
R17	3	N	58	48	29,7	28,4	58,0	48,0	0,0	0,0
R18	1	NE	57,6	47,6	27	25,5	57,6	47,6	0,0	0,0
R18	2	NE	59,3	49,3	27,6	26,2	59,3	49,3	0,0	0,0
R18	3	NE	59,5	49,5	27,5	26,1	59,5	49,5	0,0	0,0
R19	1	S	54,4	44,4	27,7	26,4	54,4	44,5	0,0	0,1
R19	1	O	52,4	42,3	27,7	26,3	52,4	42,4	0,0	0,1
R20	1	O	46,4	36,4	30,3	28,5	46,5	37,1	0,1	0,7
R20	2	O	47,0	36,9	30,7	29	47,1	37,6	0,1	0,7
R21	1	E	49,1	-	42,4	-	48,6	-	0,8	-
R21	2	E	50,1	-	42,9	-	49,5	-	0,9	-

9. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La variante richiesta prevede la trasformazione di una delle due medio-piccole strutture di vendita non alimentari previste dal POC, in struttura di vendita di alimentari; in via cautelativa e per meglio valutare l'impatto complessivo si è provveduto a valutare l'impatto per uno stato di progetto che prevede entrambe le due medio-piccole strutture di vendita una alimentare ed una non alimentare.

La campagna di misurazioni ha evidenziato nell'area di indagine un clima acustico prevalentemente influenzato dal traffico, con la esclusione delle aree vicine agli insediamenti industriali.

L'impatto acustico complessivo delle due medio piccole strutture di vendita è molto basso per tutti i ricettori presi in esame, con la esclusione del ricettore individuato come R21, che però non è residenziale e fa parte dell'azienda metalmeccanica ad ovest di via della Cartiera:

- l'incremento del valore assoluto di immissione in periodo diurno è sempre inferiore a 1,0 dBA quello in periodo notturno è inferiore a 0,1 dBA.
- per i ricettori per i quali per lo stato di fatto i livelli di rumore risultano superiori al valore assoluto di immissione previsto dalla zonizzazione acustica vigente, il contributo del nuovo insediamento risulta sempre nullo; va precisato che la ciò non corrisponde comunque al superamento del limite prescritto in quanto dalla verifica dovrebbe essere escluso il contributo del traffico sulla via Emilia, tali ricettori risultano nella fascia stradale A.
- il differenziale diurno è sempre inferiore a 0,1 dBA, quello notturno è sempre inferiore a 0,7 dBA;

E' molto probabile che nel modello sia stata sottostimata l'emissione sonora della azienda metalmeccanica, che comprende l'edificio individuato come R21, ciò ha probabilmente portato a stime eccessive sia dell'incremento del rumore ambientale in periodo diurno che del valore differenziale di immissione. In ogni caso i limiti risultano ampiamente rispettati.

L'impatto acustico del nuovo insediamento commerciale, come prefigurato nella variante al POC, è quindi certamente compatibile con il territorio circostante; qualora la progettazione dovesse apportare modifiche significative al quadro delle emissioni sonore ipotizzate nel modello utilizzato per la presente valutazione di impatto acustico, dovrà essere ripetuta la valutazione previsionale di impatto acustico.

Ing. Davide Ascari

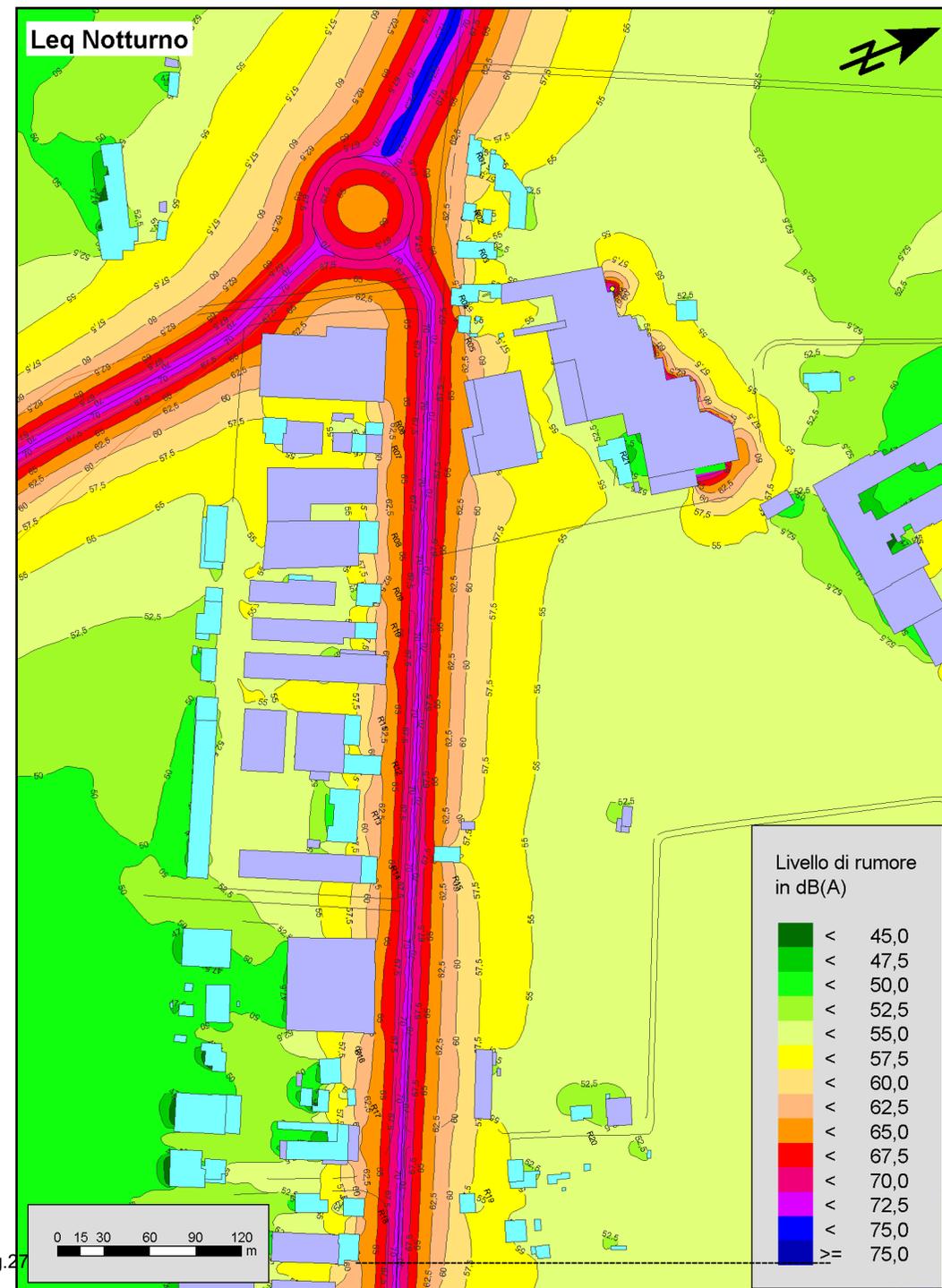
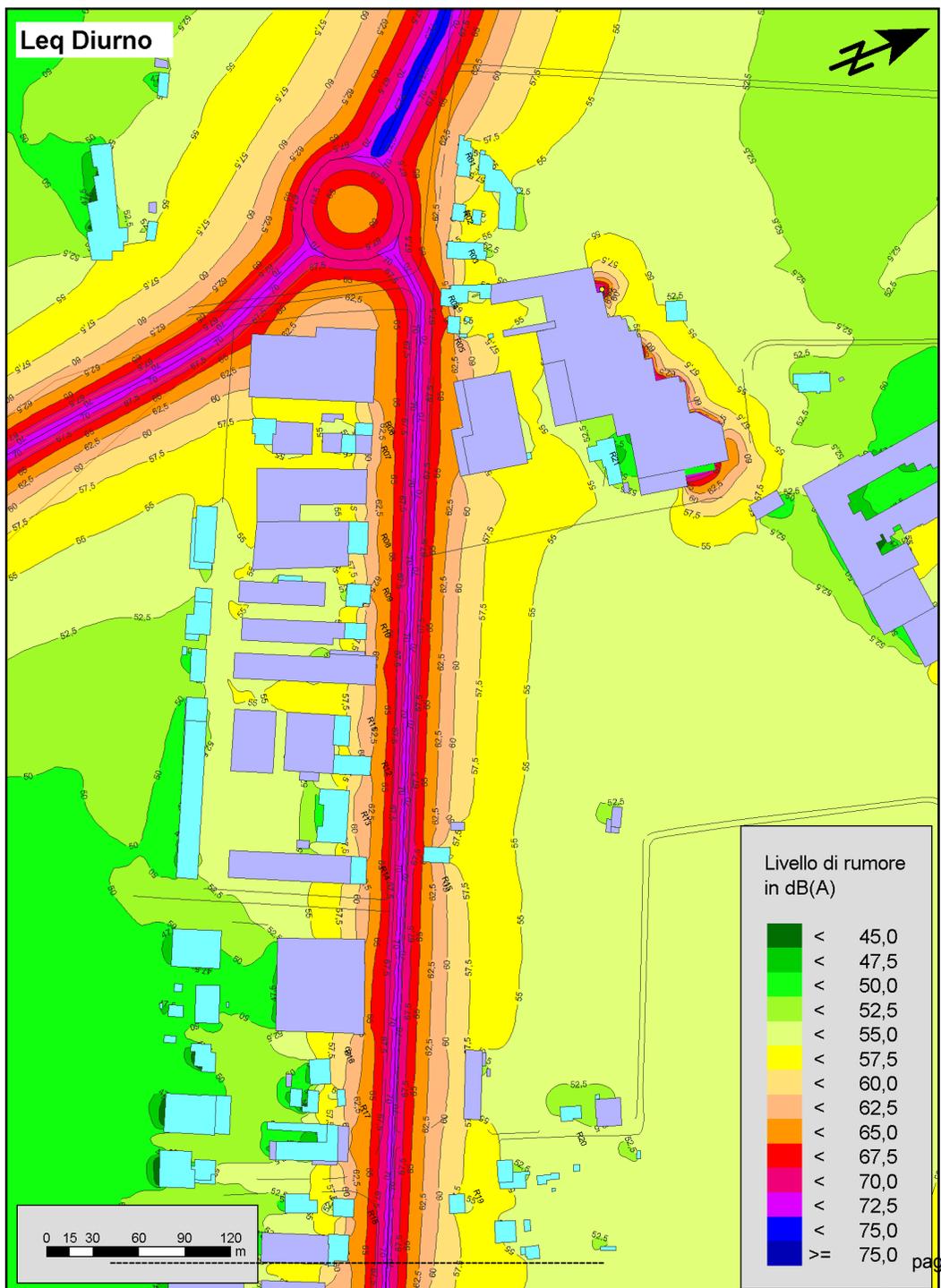
Ing. Roberto Odorici

Tecnico competente in acustica ambientale
Elenco Provincia di Modena Prot. 20344/335

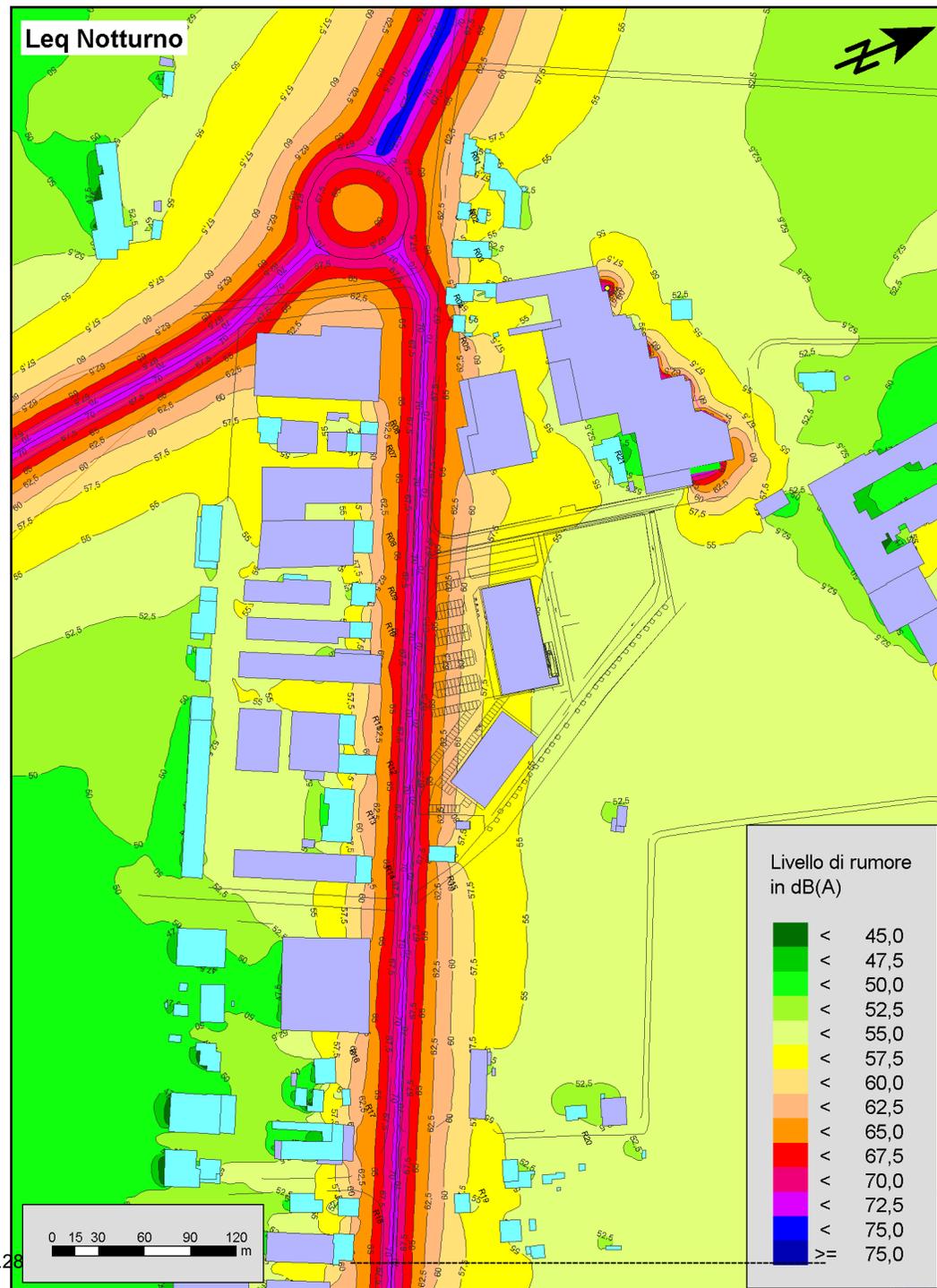
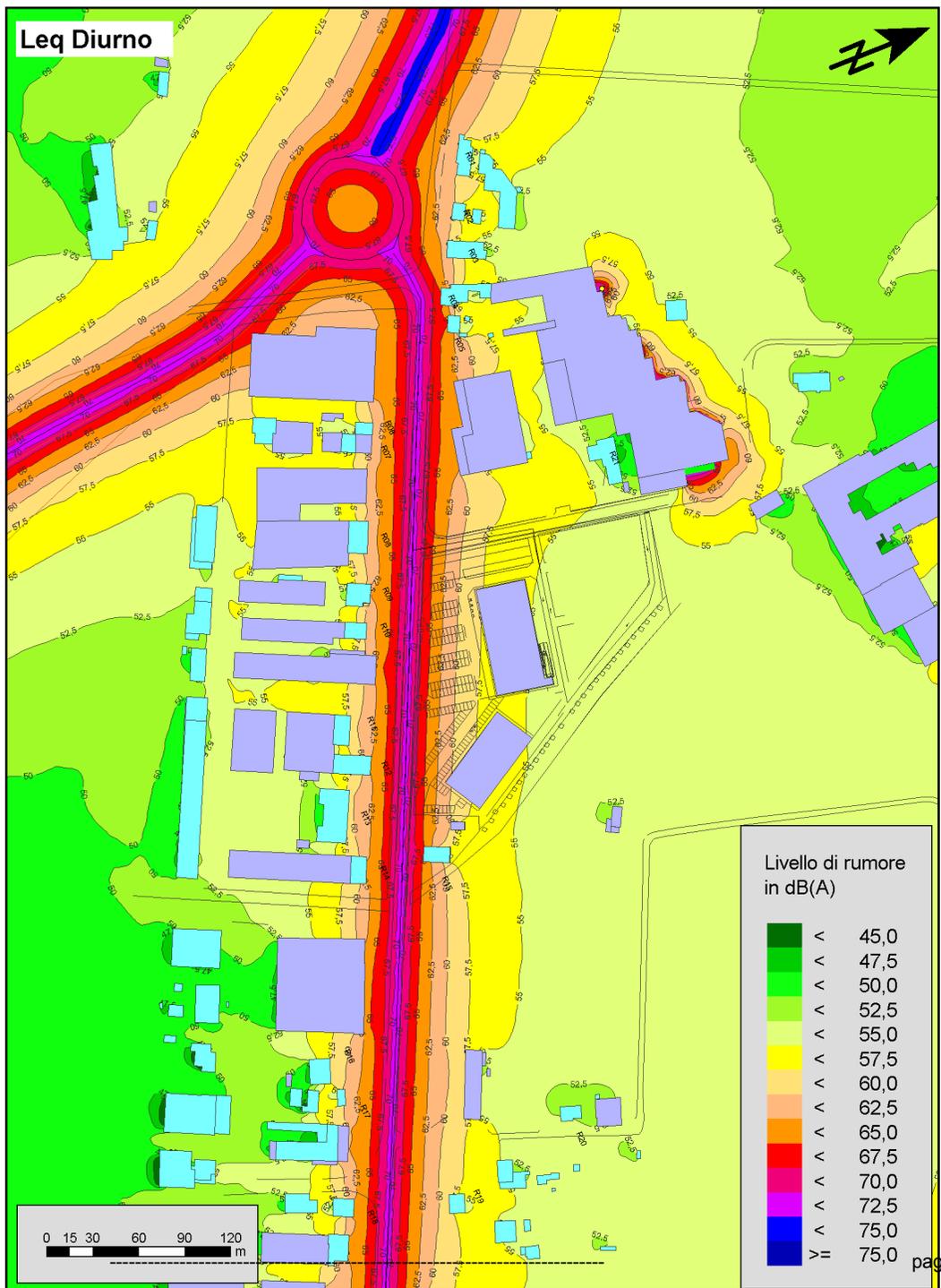
Allegato 1

(Mappe Leq)

Allegato 1.1 Mappa Leq Stato di Fatto a 4m dal p.c.



Allegato 1.2 Mappa Leq Stato di Progetto a 4m dal p.c.



**VALUTAZIONE DI CLIMA ED IMPATTO ACUSTICO
(V.C.A. e V.I.A.) PER PIANO OPERATIVO COMUNALE
(P.O.C.) "AMBITO AN N° 73 PIUMAZZO KIWI"
DA REALIZZARSI A PIUMAZZO (MO) – VIA MUZZA CORONA -
(Delibera comunale n.59 del 28/03/2014)**

- ai sensi dell'art. 8 comma 3° della LEGGE 447/95 del 26/10/1995 -

come pure ai sensi del:

DECRETO del PRESIDENTE del CONSIGLIO DEI MINISTRI 1 Marzo 1991

DECRETO MINISTERIALE del 16 Marzo 1998

DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI DEL 05/12/1997

Committente: BUILDING S.R.L.

Via Giardini Sud, n°52 a Pavullo n/F (MO)

e

COOP ALLEANZA 3.0 soc. coop.

Via Villanova 29/7 Villanova di Castenaso (BO)

Allegati:

- 1) RELAZIONE TECNICA dell'indagine fonometrica effettuata;
- 2) Tabelle e grafici dei rilievi eseguiti.

Vignola, 26/06/2017

IL TECNICO

Dott. Ing. Bergonzini Daniele
(tecnico competente in acustica ai sensi
dell'art.2, comma 6,7 L.447/95)



SOMMARIO

PREMESSA	2
CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA.....	6
RECETTORI SENSIBILI	7
CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO COMUNALE.....	8
DEFINIZIONI E MODALITA' DI MISURA DEL RUMORE	10
STRUMENTAZIONE.....	11
FONTI NORMATIVE	12
<i>CRITERI SEGUITI PER REDIGERE IL DOCUMENTO</i>	13
VALUTAZIONE PREVISIONALE DI INQUINAMENTO ACUSTICO	17
CONCLUSIONI	23
ALLEGATO 1 - Estratto della Zonizzazione Acustica.....	24
del comune di CASTELFRANCO EMILIA LOC. PIUMAZZO	24
ALLEGATO 2 - Foto aerea con indicazione dell'area in esame e indicazione dei punti di misura e dei recettori sensibili più vicini.....	26
ALLEGATO 3 – Planimetria supermercato (e dell'intervento in generale)	27
Tabelle e grafici delle misure con caratterizzazione dei parametri rilevati	28
Compattatore (dati tecnici)	32

PREMESSA

In data 20/06/2017 è stata condotta una nuova indagine fonometrica presso l'area in sita nel Comune di Castelfranco Emilia Località Piumazzo (MO) in Via Muzza Corona, facente parte di un piano particolareggiato di iniziativa privata che prevede la realizzazione di fabbricati ad uso residenziale e di un centro commerciale, allo scopo di valutare:

- il clima acustico della zona destinata ad ospitare i nuovi insediamenti residenziali;
- l'impatto acustico del centro commerciale nei confronti dei ricettori residenziali esistenti e futuri, in ottemperanza alla **Legge 447/95** e successivi decreti attuativi, con particolare riferimento al **D.P.C.M. 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore** e del **Decreto 16 marzo 1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico**.

La succitata normativa prevede dei valori limite, del livello sonoro equivalente [LEQ dB(A)], relativi alle classi di destinazione del territorio. Distingue altresì differenti valori in ragione del periodo di funzionamento degli impianti, diurno (06.00/22.00) o notturno (22.00/06.00).

Si noti che già in precedenza era stata eseguita una valutazione di impatto acustica, ma si è ora reso necessario ripeterla in quanto le modifica plani-volumetriche sono risultate talmente sostanziali da inficiare le precedenti valutazioni.

Avendo evidenza dell'avvenuta zonizzazione del territorio da parte del Comune di Castelfranco Emilia si prende come riferimento la CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale i cui valori limite assoluti di immissione sono di 55 dB(A) per il periodo diurno e di 45 dB(A) per il periodo notturno.

Parte dell'area (vedasi estratto della zonizzazione acustica del comune in oggetto) comprende anche zone appartenenti alla classe "IV Aree di intensa attività umana", i cui valori limite assoluti di immissione sono di 65 dB(A) per il periodo diurno e di 55 dB(A) nonché anche zone di classe "III Aree di tipo misto", i cui valori limite assoluti di immissione sono di 60 dB(A) per il periodo diurno e di 50 dB(A) per il periodo notturno per i ricettori residenziali.

L'indagine è stata svolta all'interno dell'area in esame e più precisamente scegliendo il punto di misura in modo da valutare la facciata dell'edificio ad uso residenziale, all'interno del comparto, che sarà maggiormente esposta alla rumorosità presente, traffico veicolare, posizionando l'analizzatore sonoro ad un'altezza dal suolo di 4 metri. Come punto di misura è stata scelta la zona interessata alla futura costruzione di un edificio posto in Classe II (e quindi più cautelativo), come descritto di seguito

DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI PREVISTI IN PROGETTO

Poiché lo studio esecutivo, sia degli elaborati architettonici sia degli impianti del, non risulta ancora sviluppato in maniera specifica, si utilizzeranno vari dati relativi agli impianti di refrigerazione e climatizzazione forniti dalla Committenza ed inerenti ad apparecchiature già installati in interventi similari.

Non verranno considerate le seguenti apparecchiature in quanto installate in appositi locali tecnici e quindi in grado di dare un apporto acustico trascurabile:

- UTA area vendita;
- UTA Immissione aria esterna;
- Espulsore cappa cucina;
- UTA cucina;
- Gruppo frigorifero per refrigerazione.

Le seguenti apparecchiature e/o sorgenti acustiche saranno installate all'esterno in copertura (zona sud/ovest) e verranno computate nel calcolo delle sorgenti di immissione. Per semplicità di calcolo esse verranno considerate come concentrate nel punto "S" (vedi elaborato grafico esplicativo). Tutte le attrezzature risultano di ultima generazione ovvero dotate di inverter e/o di silenziatori a canale.

Descrizione Impianti di Climatizzazione, Refrigerazione, Estrazione cappe

Tipologia:

1) Estrazione cappa lavaggio macelleria

Livello di pressione sonora L_p a 1 metro pari a 53 dB(A).

Luogo d'installazione: **all'esterno in copertura.**

Periodo di funzionamento: **SOLO DIURNO.**

2) Estrazione cappa lavaggio gastronomia

Livello di pressione sonora L_p a 1 metro pari a 53 dB(A).

Luogo d'installazione: **all'esterno in copertura.**

Periodo di funzionamento: **SOLO DIURNO.**

3) Estrazione cappa forno gastronomia.

Livello di pressione sonora L_p a 1 metro pari a 70 dB(A).

Luogo d'installazione: **all'esterno in copertura.**

Periodo di funzionamento: **SOLO DIURNO.**

4) Pompa di calore ACS

Livello di pressione sonora L_p a 1 metro pari a 48 dB(A).

Luogo d'installazione: **all'esterno in copertura.**

Periodo di funzionamento: **SOLO DIURNO.**

5) Split macelleria (6,8 kW)

Livello di pressione sonora L_p a 1 metro pari a 53 dB(A).

Luogo d'installazione: **all'esterno in copertura.**

Periodo di funzionamento: **SOLO DIURNO.**

6) Pompa di calore polivalente (307 kW)

Livello di pressione sonora L_p a 1 metro pari a 58 dB(A).

Luogo d'installazione: **all'esterno in copertura.**

Periodo di funzionamento: **DIURNO / NOTTURNO.**

7) Condensatore BT

Livello di pressione sonora L_p a 1 metro pari a 29 dB(A).

Luogo d'installazione: **all'esterno in copertura.**

Periodo di funzionamento: **DIURNO / NOTTURNO.**

8) Condensatore NT

Livello di pressione sonora L_p a 1 metro pari a 44 dB(A).

Luogo d'installazione: **all'esterno in copertura.**

Periodo di funzionamento: **DIURNO / NOTTURNO.**

9) Immissione cappa cucina

Livello di pressione sonora L_p a 1 metro pari a 55 dB(A).

Luogo d'installazione: **all'esterno in copertura.**

Periodo di funzionamento: **DIURNO.**

10) Split gastronomia

Livello di pressione sonora L_p a 1 metro pari a 52 dB(A).

Luogo d'installazione: **all'esterno in copertura.**

Periodo di funzionamento: **SOLO DIURNO.**

11) Split UPS (2 kW)

Livello di pressione sonora L_p a 1 metro pari a 44 dB(A).

Luogo d'installazione: **all'esterno in copertura.**

Periodo di funzionamento: **SOLO DIURNO.**

Viene altresì contemplata la sorgente CS1 relativa alle operazioni di carico e scarico merci:

12) CS1 - Carico/Scarico merci

$L_w = 73$ dB(A), le operazioni avvengono esclusivamente nel tempo di riferimento Diurno (valore rilevato da dati di archivio); tale valore che riportato ad 1 m di distanza e trasformato in pressione sonora risulta pari a 62 dB(A) a 1 metro.

Le sorgenti sonore da valutare oltre agli impianti tecnologici precedenti sono i seguenti:

13) CR – Compattatore rifiuti marca BTE, mod. CMP26APB od equivalente

La scheda tecnica fornisce sia il livello di pressione sonora a 1 m L_p pari a 78 dB(A) - (scheda tecnica in allegato).

Trattasi di n. 1 compattatore per rifiuti collocato esternamente ad un livello rispetto al piano di campagna di -1,5 metri, livello di rumorosità ad 1 metro di distanza 78,0 dB(A). Per calcolare il contributo di tale impianto si deve considerare il dislivello citato, da ciò occorre valutare il livello che raggiunge in determinato punto, il confine aziendale, ad un altezza minima di +1,6 metri sul piano di campagna. Considerando la teoria di Maekawa per il calcolo di attenuazione di una barriera, si valuta la recinzione realizzata in Talia Screen Orizzontale a lamelle d'acciaio zincato come barriera ottenendo una riduzione del livello di rumore di circa 7 dB da cui si stima il livello del compattatore **CR** pari a 71,0 dB(A) a 1 m.

In seguito sarà calcolata anche la quota parte di incremento di rumore dovuto all'aumento del traffico veicolare nella zona parcheggi (indicata con **CT1**).

Le sorgenti sonore individuate come disturbanti sono gli impianti tecnologici da **1) a 11) + CS1 + CR + CT1** (motocondensanti esterne per celle frigorifere e impianto condizionamento nonché il compattatore esterno dei rifiuti che si prevede di installare) del supermercato (si prevede l'installazione di un compattatore rifiuti, ma non di torrette per carica-batterie dei camion).

CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA

L'area in esame è inserita all'interno di una vasta zona rurale, attuale sede del locale denominato Kiwi, in prossimità del centro abitato di Piumazzo a confine con Via Muzza Corona strada ad intenso traffico veicolare.

Non vi è presenza di attività produttive.

A Nord della proprietà vi è la polisportiva ed il campo di calcio.

I lotti saranno i seguenti:

- il lotto 1: si prevede sia un lotto privato sul quale potrà insistere in futuro n.1 piccola villetta unifamiliare;
- il lotto 2: si prevede sia un lotto del Comune sul quale potrà insistere in futuro un intervento residenziale di bassa densità (considerato come ricettore R1 più sensibile in quanto sito in zona di Classe II);
- il lotto 3: sul quale sorgerà il nuovo supermercato Coop.
- i lotto 4-5-6-7: sui quali sorgeranno piccole villette residenziali singole.
- i lotto 8-9-10-11-12-13: sui quali sorgeranno piccole villette residenziali singole (zona maggiormente lontana dal supermercato).

Al fine di raggiungere lo scopo prefissato, per caratterizzare al meglio l'area oggetto di valutazione, si è proceduto eseguendo una misurazione sul lungo periodo di 24 ore atta a determinare il livello di rumore attualmente presente.

Il nuovo fabbricato COOP (sede della futura attività di vendita) e le villette, si trova all'interno di un'area agricola/artigianale situata nel Comune di Castelfranco loc. Piumazzo, e posto in Via delle Grazie e Via Muzza Corona, come di seguito individuato anche graficamente negli allegati.

La zona è caratterizzata acusticamente dal rumore generato dal traffico veicolare, relativamente sostenuto in Via Muzza e scarso invece in Via delle Grazie; in adiacenza all'area non risultano presenti attività lavorative specifiche.

L'attività che si intende svolgere all'interno dell'edificio è di vendita al minuto di generi alimentari.

Le nuove sorgenti di rumore considerate, oltre a quelle esistenti, sono:

- ✓ traffico veicolare indotto;
- ✓ compattatore rifiuti
- ✓ impianti tecnologici per riscaldamento e/o condizionamento e di condensazione per frigoriferi interni ed operazioni di carico/scarico.

L'attività commerciale di vendita e lavorazione si svolgerà esclusivamente all'interno del periodo di riferimento diurno, a parte gli impianti di raffreddamento per le celle frigorifere interne, le quali possono entrare in funzione anche all'interno del periodo di riferimento notturno, non però in modo continuativo bensì con funzionamento discontinuo in funzione anche delle condizioni meteorologiche esterne (in base a fattori di temperatura e umidità).

RECETTORI SENSIBILI

Il recettore sensibile più vicino ed individuato risulta un edificio futuro ad uso residenziale posto sul lato Est della zona di intervento, denominato **R1** (posto a 110 metri circa dal baricentro delle sorgenti rumorose previste per il nuovo discount).

In particolare avremo le seguenti distanze delle sorgenti di rumore dal recettore "R1":

S 1÷11: 110 METRI; CS1: 115 METRI; CR: 112 METRI; CT1: 90 METRI.

Con STD e STN si intenderà la somma dei livelli energetici degli impianti rispettivamente durante il periodo di riferimento diurno e notturno.

Nelle foto (come pure sull'elaborato grafico) allegate è indicata la posizione di misura **P1**: all'esterno dell'edificio residenziale (recettore R1) situata ad Est rispetto all'area in esame, ed effettuata a 4 metri di altezza dal suolo, in una condizione rappresentativa della rumorosità registrabile nell'area e presso il recettore più sensibile individuato.

Per i lotti 4-5-6-6-7-8-9-10-11-12-13 è stata realizzata invece una seconda rilevazione fonometrica di 24 ore in prossimità di Via Muzza Corona (punto di rilievo P2 al fine di valutare il rispetto dei limiti di Clima Acustico (come di seguito illustrato).

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO COMUNALE.

CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.

CLASSE III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

CLASSE IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

CLASSE VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

VALORI LIMITE DI EMISSIONE [Leq dB(A)]

CLASSI DI DESTINAZIONE DEL TERRITORIO	DIURNO	NOTTURNO
I - Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III - Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE [Leq dB(A)]

CLASSI DI DESTINAZIONE DEL TERRITORIO	DIURNO	NOTTURNO
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III - Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

VALORI DI QUALITÀ [Leq dB(A)]

CLASSI DI DESTINAZIONE DEL TERRITORIO	DIURNO	NOTTURNO
I - Aree particolarmente protette	47	37
II - Aree prevalentemente residenziali	52	42
III - Aree di tipo misto	57	47
IV - Aree di intensa attività umana	62	52
V - Aree prevalentemente industriali	67	57
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

Questa destinazione del territorio è compito dei Comuni.

In assenza di questa suddivisione si adotta come criterio temporaneo la suddivisione in zone di cui all'art.2 del D.M.N. 1444 del 2 aprile 1968.

ZONIZZAZIONE	DIURNO	NOTTURNO
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona "A" (D.M.N. 1444/68)	65	55
Zona "B" (D.M.N. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

DEFINIZIONI E MODALITA' DI MISURA DEL RUMORE

Secondo quanto previsto dalle vigenti normative in materia di inquinamento acustico sono stati determinati i seguenti parametri:

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A"

Valore del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo:

$$Leq_{A,T} = 10 \log \left(\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right) \quad dB(A)$$

dove:

$p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora secondo la curva "A";

p_0 è il valore della pressione sonora istantanea di riferimento;

T è l'intervallo di tempo di integrazione;

$Leq(A)T$ esprime il livello energetico medio del rumore ponderato in curva "A" nell'intervallo di tempo considerato.

Evento impulsivo

Il rumore è considerato avente componenti impulsive quando sono verificate le condizioni seguenti:

- l'evento è ripetitivo, si considera tale quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un ora nel periodo diurno ed almeno due volte nell'arco di un ora nel periodo notturno;
- la differenza tra $L_{AI} \max$ e $L_{AS} \max$ è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a - 10 dB dal valore di $L_{AF} \max$ è inferiore a 1 s.

Il $L_{eq}(A)$ è incrementato di un fattore correttivo $KI = 3$ dB.

Componente tonale

Al fine di individuare la presenza di componenti tonali nel rumore, si effettua un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava. Si considerano esclusivamente le componenti tonali aventi carattere stazionario nel tempo ed in frequenza.

L'analisi deve essere svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 KHz.

Si è in presenza di una componente tonale se:

il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5 dB.

Si applica il fattore di correzione $KT = 3$ dB, soltanto se la componente tonale tocca una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre

componenti dello spettro.

La normativa tecnica di riferimento è la ISO 226/87.

Valori limite differenziali di immissione

I valori limite differenziali di immissione (LD), determinati dalla differenza tra il livello equivalente del rumore ambientale (LA), costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, ed il livello equivalente del rumore residuo (LR), che si rileva escludendo le specifiche sorgenti disturbanti, $LD = LA - LR$ sono di 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno misurati all'interno di ambienti abitativi.

Le disposizioni di cui sopra non si applicano nei seguenti casi:

- a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Ambiente abitativo

Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane.

STRUMENTAZIONE

Per l'indagine in oggetto è stato utilizzato un analizzatore sonoro modulare di precisione di classe 1 rispondente alle norme IEC 651, 804 type 1 della ditta **Brüel&Kjær** mod. "2260 Investigator" matricola N. 2274846.

Data ultima taratura **07/09/2015 - Certificato n. LAT 068 28563-A**

Rinnovo taratura previsto entro il 07/09/2017.

Per l'elaborazione dei dati è stato utilizzato un software applicativo prodotto dalla ditta **Brüel&Kjær** mod. "BZ 7206" conforme a quanto previsto dalla vigente normativa in materia di inquinamento acustico.

Il fonometro è stato calibrato prima e dopo ogni ciclo di misure con un calibratore di precisione della ditta **Brüel&Kjær** mod. "4231" matricola N. 2271920, poiché lo scarto è risultato inferiore a 0,5 dB rispetto ai valori nominali, la prova può ritenersi valida.

Data ultima taratura **07/09/2015 - Certificato n. LAT 068 28561-A - Rinnovo taratura previsto entro il 07/09/2017.**

FONTI NORMATIVE

Elenco non esaustivo delle principali norme di legge vigenti in Italia e delle normative tecniche in materia di inquinamento acustico.

D.P.C.M. 1 Marzo 1991 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

Legge 26 Ottobre 1995 n. 447 - quadro sull'inquinamento acustico.

DECRETO 11 Dicembre 1996 - Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo continuo.

D.P.C.M. 14 Novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.

D.P.C.M. 5 Dicembre 1997 - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.

DECRETO 16 Marzo 1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.

D.P.R. n. 459 del 18 Novembre 1998 - Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico da traffico ferroviario.

DETERMINAZIONE DEL DIRETTORE GENERALE AMBIENTE 24 Febbraio 1999, n. 1117 - Legge quadro sull'inquinamento acustico 447/95. Riconoscimento allo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale - delibera Giunta Regionale Emilia Romagna 589/98.

Norma ISO 226/87 - Curve isolivello di sensazione sonora per i toni puri.

Legge Regionale n. 9 maggio 2001 – Disposizioni in materia di inquinamento acustico.

DGR 673/04 – Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante disposizioni in materia di inquinamento acustico.

D.P.R. n. 142 del 30/03/2004 - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico autoveicolare, a norma dell'articolo 11 della Legge 26 ottobre 1995.

CRITERI SEGUITI PER REDIGERE IL DOCUMENTO

- 1 Valutazione della documentazione tecnica relativa alle macchine ed agli impianti che si intendono installare;
- 2 Analisi delle possibili soluzioni tecniche finalizzate all'abbattimento del rumore;
- 3 Esecuzione dei rilievi fonometrici, eseguiti secondo le modalità previste dal Decreto 16 marzo 1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico eseguiti da:

IL TECNICO

Dott. Ing. Bergonzini Daniele
(tecnico competente in acustica ai sensi dell'art.2, comma 6,7 L.447/95)



- 4 Stesura del documento.

I rilievi fonometrici effettuati sono indicati numericamente, in ordine progressivo e segnati sull'allegata cartina.

Sono altresì distinti in diurni e notturni (nel caso di doppi rilevamenti).

Sono seguiti da una breve descrizione delle condizioni in cui sono stati eseguiti con particolare riferimento alle condizioni atmosferiche ed alla situazione di funzionamento delle sorgenti oggetto della prova.

Viene riportato il livello equivalente (LA_{eq}), arrotondato a 0,5 dB, misurato con la costante di tempo scelta per essere significativa del fenomeno sonoro in esame.

Viene inoltre evidenziata la presenza di componenti tonali ed impulsive presenti nel rumore.

In allegato sono riportate le tabelle e i grafici di ogni singolo rilievo con la caratterizzazione dell'eventuale presenza di componenti tonali ed impulsive.

Nella tabella Frequenze viene riportato il rilievo fonometrico con:

- l'ora in cui è stata eseguita la misura;
- durata della misura;
- indicazione della percentuale di sovraccarichi avvenuti nell'arco del tempo di misura, superamento del fondoscala impostato sullo strumento, es. eventi sonori che superano 100 dB(A);
- il LA_{eq} (dB), il livello equivalente ponderato (A);
- il LL_{eq} (dB), livello equivalente, di ogni singola frequenza, nell'intervallo compreso tra 20 Hz e 20 KHz;

la presenza di eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona in esame.

Tali eventi, se presenti, vengono evidenziati alla voce Senza/Con marcatore.

Nella tabella e nel grafico Toni Puri è evidenziata la presenza di eventi che hanno le caratteristiche di toni puri, ovvero:

- il LLF_{Min} (dB), livello minimo con costante di tempo Fast, di una banda supera i livelli delle bande adiacenti per almeno 5 dB;
- soltanto se la componente tonale in esame, tocca o supera l'isofonica che contiene tutto lo spettro, si applica il fattore correttivo K_T (+ 3 dBA), vedi normativa tecnica di riferimento ISO 226/87.

Nella tabella e nel grafico Eventi Impulsivi è evidenziata la presenza di eventi che abbiano le caratteristiche di impulsività, ovvero:

- la differenza tra il LAI_{Max} , livello massimo ponderato (A) con costante di tempo Impulse e LAS_{Max} , livello massimo ponderato (A) con costante di tempo Slow, sia superiore a 6 dB;
- che la durata di tale evento sia inferiore ad un secondo a -10 dB dal valore di LAF_{Max} , livello massimo ponderato (A) con costante di tempo Fast.

La caratterizzazione grafica dell'evento impulsivo è dimostrata mediante la registrazione del segnale LAF(Inst), livello istantaneo ponderato(A) con costante di tempo Fast.

DATI RILEVATI

PUNTO N. 1 (P1)

Tempo di riferimento: 06:00 – 22:00 / 22:00 – 06:00.

Tempo di osservazione: 24 ore.

Data: 20/06/2017

Condizioni meteorologiche: Tempo sereno, velocità dell'aria < di 5 m/sec.

Descrizione del punto di rilievo:

Rilievo all'interno dell'area in esame e più precisamente scegliendo il punto di misura in modo da valutare la facciata dell'edificio, all'interno del comparto, che sarà maggiormente esposta alla rumorosità presente, traffico veicolare, posizionando l'analizzatore sonoro ad un'altezza dal suolo di 4 metri.

Descrizione delle condizioni di rilievo:

Durante il rilievo il traffico veicolare locale è di scarsa intensità (Via Muzza).

Non si rilevano sorgenti rumorose di natura produttiva poste in vicinanza dell'area in esame.

Risultati:

Leq dB(A), arrotondato a 0,5 dB	52,0
Presenza di componenti tonali (KT = + 3 dB)	NO
Presenza di eventi impulsivi (KI = + 3 dB)	NO
Limite di zona dB(A) – Classe II	55– 45
Leq dB(A) corretto TR 24h	47,5
Leq dB(A) corretto TRD	49,0
Leq dB(A) corretto TRN	39,5

NOTE:

Non ravvisa la presenza di componenti tonali o di eventi impulsivi.

In allegato, misura 1 tabelle e grafici con caratterizzazione dei parametri rilevati.

PUNTO N. 2 (misura valida per la verifica del Clima Acustico)

Tempo di riferimento: 06:00 – 22:00 / 22:00 – 06:00.

Tempo di osservazione: 24 ore.

Data: 23/06/2017

Condizioni meteorologiche: Tempo sereno, velocità dell'aria < di 5 m/sec.

Descrizione del punto di rilievo:

Rilievo all'interno dell'area in esame e più precisamente scegliendo il punto di misura in modo da valutare la facciata dell'edificio che sarà maggiormente esposta alla rumorosità presente nell'area, traffico veicolare, posizionando l'analizzatore sonoro ad un'altezza dal suolo di 4 metri.

Descrizione delle condizioni di rilievo:

Durante il rilievo il traffico veicolare locale è relativamente intenso.

Le attività produttive presenti nel contesto stanno svolgendo la normale attività lavorativa.

Risultati:

Leq dB(A), arrotondato a 0,5 dB	57,0
Presenza di componenti tonali (KT = + 3 dB)	NO
Presenza di eventi impulsivi (KI = + 3 dB)	NO
Limite di zona dB(A) Classe III	60 – 50
Leq dB(A) corretto TR 24h	57,0
Leq dB(A) corretto TRD	58,5
Leq dB(A) corretto TRN	49,0

NOTE:

Non ravvisa la presenza di componenti tonali o di eventi impulsivi.

In allegato, misura 1 tabelle e grafici con caratterizzazione dei parametri rilevati.

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI INQUINAMENTO ACUSTICO

La previsione di impatto acustico in oggetto ha lo scopo di determinare i livelli di rumorosità prodotti in prossimità dei recettori sensibili individuati, R1, appartamento in edificio residenziale, posto a varie distanze (vedi pag.4) delle sorgenti rumorose previste per il nuovo supermercato (posto a distanza di circa 106 metri), mentre per il traffico veicolare indotto si è considerata una distanza media di 73 m, mentre la zona di carico scarico risulta essere anch'essa posta a circa 125 metri dal ricevitore R1.

Le distanze dei ricettori sono riferite alle sorgenti sonore ritenute significative per il rumore prodotto e sono gli impianti tecnologici nonché le attività al servizio dell'attività.

Per stabilire il rispetto dei valori limite assoluti di immissione imposti dalla vigente normativa in materia di inquinamento acustico in prossimità dei ricettori individuati si procede ponendosi nelle condizioni di massimo disturbo ipotizzabile, **ovvero tutti gli impianti tecnologici in funzione nel periodo di riferimento Diurno e dei SOLI gruppi di raffreddamento delle frigorifere interne nel periodo di riferimento Notturno.**

Per quanto riguarda il contributo dovuto al traffico veicolare indotto, in base alla localizzazione del punto vendita, ovvero in prossimità di una strada di media comunicazione con normale intensità di traffico autoveicolare, è ragionevole supporre che esso, cioè tale contributo, sia da considerarsi comunque influente; pertanto, si ipotizza un incremento del 10% circa, pari a 400 autovetture al giorno e n. 3 camion per lo scarico delle materie prime.

Al fine di stabilire il contributo del traffico indotto, si applica il metodo previsionale basato su misure di SEL, *Single Event Level* definito come il livello di segnale continuo, della durata di un secondo, che possiede lo stesso contenuto energetico dell'evento considerato.

$$Leq_{A,T} = 10 \log (1/T \sum 10^{SEL/10})$$

Considerando il SEL di un veicolo (automobile) in transito a velocità moderata pari a 80 dB(A) ed applicando l'algoritmo citato per n. 400 veicoli con T pari a 10 ore (tra le 09.00 e le 19.00 circa) si ottiene:

$$SEL_{diurnoauto,T} = 10 \log (400 \times 10^{8,0}) = 106,0 \text{ dB(A)}$$

$$Leq_{diurnoauto,T} = SEL_{diurnoauto,T} - 10 \log 36000 = 106,0 - 45,6 = 60,5 \text{ dB(A)}$$

Lo stesso procedimento si applica per il transito dei camion per approvvigionamento merce, SEL del veicolo in transito a velocità moderata pari a 85 dB(A) ed applicando l'algoritmo citato per n. 3 veicoli con T pari a 3 ore (tra le 07.00 e le 10.00 circa si ottiene: si ottiene:

$$SEL_{diurnocamion,T} = 10 \log (3 \times 10^{8,5}) = 89,8 \text{ dB(A)}$$

$$Leq_{diurnocamion,T} = SEL_{diurnocamion,T} - 10 \log 10800 = 89,8 - 40,3 = 49,5 \text{ dB(A)}$$

Sommando energeticamente il **contributo del traffico indotto CT1**

$$Leq_{A,T} = 10 \log (10^{60,5} + 10^{4,95}) = 60,8 \simeq 61,0 \text{ dB(A)}$$

Le sorgenti sonore individuate come disturbanti sono gli impianti tecnologici **S1÷11 + CR + CS1 + CT1** (rispettivamente costituite dai vari impianti di climatizzazione e motocondensanti esterne per celle frigorifere, compattatore, operazioni di carico e scarico ed incremento del traffico veicolare) del supermercato.

(**N.B.** : è prevista l'installazione di un compattatore rifiuti, ma non di torrette per carica-batterie dei camion).

Al fine di stimare la rumorosità in prossimità del recettore, si procede considerando il fenomeno di propagazione del suono in campo libero per una sorgente lineare, per cui noto il livello di pressione sonora Lp_1 in dB(A) a distanza d_1 (m) dalla sorgente, si può calcolare il livello di pressione Lp_2 ad una distanza d_2 (m), attraverso la seguente relazione:

$$Lp_2 = Lp_1 + 10 \log (d_1/d_2)$$

Quindi tutti i dati delle sorgenti saranno riportati e riferiti alla distanza di 1 metro, quindi sommati fra loro e poi riportati in prossimità del ricettore.

Nei casi in cui si abbia a disposizione la sola potenza sonora si ricaverà il valore della pressione sonora tramite la formula:

$$L_p = L_W - 10 \log(2\pi) - 20 \log r = L_W - 8 - 20 \log r$$

Le sorgenti sonore impiantistiche da valutare sono gli impianti tecnologici seguenti:

- in funzionamento diurno -

1) Estrazione cappa lavaggio macelleria

Livello di pressione sonora L_p a 1 metro pari a 53 dB(A).

2) Estrazione cappa lavaggio gastronomia

Livello di pressione sonora L_p a 1 metro pari a 53 dB(A).

3) Estrazione cappa forno gastronomia.

Livello di pressione sonora L_p a 1 metro pari a 70 dB(A).

4) Pompa di calore ACS

Livello di pressione sonora L_p a 1 metro pari a 48 dB(A).

5) Split macelleria (6,8 kW)

Livello di pressione sonora L_p a 1 metro pari a 53 dB(A).

6) Pompa di calore polivalente (307 kW)

Livello di pressione sonora L_p a 1 metro pari a 58 dB(A).

7) Condensatore BT

Livello di pressione sonora L_p a 1 metro pari a 29 dB(A).

8) Condensatore NT

Livello di pressione sonora L_p a 1 metro pari a 44 dB(A).

9) Immissione cappa cucina

Livello di pressione sonora L_p a 1 metro pari a 55 dB(A).

10) Split gastronomia

Livello di pressione sonora L_p a 1 metro pari a 52 dB(A).

11) Split UPS (2 kW)

Livello di pressione sonora L_p a 1 metro pari a 44 dB(A).

Per il calcolo del contributo di tali impianti (in funzionamento sia DIURNO che notturno) si sommano energeticamente le n. 11 sorgenti previste a 110 metri, livello di ottenendo un livello **STD (condizionatori + estrattori) di 70,7 dB(A)** ad 1 metro di distanza e considerandole come concentrate in un punto baricentrico rispetto alle loro relative posizioni.

A queste dovremo aggiungere:

12) CS1 - Carico/Scarico merci

13) CR – Compattatore rifiuti marca BTE, mod. CMP26APB o equivalente

14) CT1 – Traffico veicolare

Per il calcolo del contributo di tali impianti (in funzionamento sia DIURNO che NOTTURNO) si sommano energeticamente tutte le sorgenti previste precedenti, ottenendo, al ricevitore e considerando le varie distanze un livello STD **totale pari a 50,3 dB(A).**

- in funzionamento *notturno* –

Per il calcolo del contributo di tali impianti (in funzionamento sia DIURNO che NOTTURNO) si sommano energeticamente le n. 3 sorgenti previste (ovvero la n.11 PdC polivalente, e le 12 e 13 ovvero condensatori BT e NT, livello di ottenendo un livello **SC (condensatori BT/TN) per la refrigerazione alimentare pari a 58,17 dB(A)** ad 1 metro di distanza e dovuti a:

- **Pompa di calore polivalente (307 kW)**

Livello di pressione sonora L_p a 1 metro pari a 58 dB(A).

- **Condensatore BT**

Livello di pressione sonora L_p a 1 metro pari a 29 dB(A).

- **Condensatore NT**

Livello di pressione sonora L_p a 1 metro pari a 44 dB(A).

Per il calcolo del contributo di tali impianti (in funzionamento solo NOTTURNO) si sommano energeticamente le n.1+2= 3 sorgenti previste precedenti, ottenendo, al ricevitore e considerando una distanza pari a 100 m, un livello STN **totale pari a 38,63 dB(A).**

Per valutare il rispetto dei valori limite assoluti di immissione degli impianti si è applicato il fenomeno di propagazione del suono in campo libero per una sorgente lineare, dovuto all'attenuazione per divergenza, determinando il livello di pressione sonora in facciata del ricettore sensibile secondo la seguente relazione:

$$A_{div.} = L_{P1} + 10 \text{ Log } (d_1/d_2)$$

per cui noto il livello di pressione sonora di L_{p1} dB(A), a distanza d_1 (m) dalla sorgente, si può calcolare il livello di pressione L_{p2} ad una distanza d_2 (m) per ogni ricettore individuato.

Calcolando energeticamente il **contributo del traffico indotto CT1 e degli impianti tecnologici STDiurno (o STNotturno) e CS1** si ottiene:

$$L_{p\text{condiz./condensat.}} = 70,7 + 10 \text{ Log } (1/110) = 50,31 \text{ dB(A)}$$

$$L_{p\text{traffico}} = 61,0 + 10 \text{ Log } (1/90) = 41,46 \text{ dB(A)}$$

$$L_{\text{carico/scarico}} = 62,0 + 10 \text{ Log } (1/115) = 41,59 \text{ dB(A)}$$

$$L_{\text{compattatore}} = 71,0 + 10 \text{ Log } (1/112) = 41,59 \text{ dB(A)}$$

e per il solo periodo notturno:

$$L_{\text{condensatori alimentari + PdC}} = 58,17 + 10 \text{ Log } (1/110) = 37,76 \text{ dB(A)}$$

Da ciò sommando energeticamente il contributo dovuto alle sorgenti del supermercato al livello di rumore residuo in prossimità del ricettore si ottiene un livello ambientale di

Periodo di riferimento **diurno**:

$$L_{\text{Amb.}} = 49,0 + 51,75 \simeq 53,6 = \mathbf{53,5} \text{ dB(A)} < \mathbf{55} \text{ (limite diurno di zona)}$$

Periodo di riferimento **notturno**:

$$L_{\text{Amb.}} = 39,5 + 37,6 = 41,73 \simeq \mathbf{41,5} \text{ dB(A)} < \mathbf{45} \text{ (limite notturno di zona)}$$

VERIFICA RISPETTO VALORI LIMITI RICETTORE R1 (più vicino)

Livello di rumore residuo diurno (dBA)	49,0	Valori limite di immissione classe II 55-45 dBA
Livello di rumore residuo notturno (dBA)	39,5	
Livello di rumore ambientale diurno (dBA)	53,5	
Livello di rumore ambientale notturno (dBA)	41,5	

L differenziale = 53,5 – 49,0 = + 4,6 dB	valore limite differenziale diurno 5 dB
L differenziale = 41,5 – 39,5 = + 2,3 dB	valore limite differenziale notturno 3 dB

I valori limite di immissione diurni e notturni di classe III (55-45 dBA) sono rispettati.

Sono rispettati anche i valori limite differenziali di immissione diurni e notturni.

I lotti 3-4-5-6 essendo in zone di Classe II e IV non sono stati calcolati per la valutazione di impatto acustico in avendo livelli limite di +5 e + 10 dBA sia per il periodo diurno che notturno essi risultano sicuramente verificati.

Per i lotti 3-4-5-6-7-8-9-10-11-12 è stata invece verificata la condizione di rispetto dei limiti come Valutazione di Clima Acustico. A tal fine è stata effettuata una seconda rilevazione fonometrica di 24 ore in prossimità di Via Muzza Corona (punto di rilievo P2) i cui risultati sono riportati a Pag. 16.

CONCLUSIONI

Considerando quanto emerso dai dati ottenuti ed in base all'analisi della previsione di impatto acustico, si evince che il rumore prodotto dalle attività e dagli impianti del nuovo complesso commerciale risulta essere entro i valori limite previsti dalla vigente normativa in materia di inquinamento acustico sia come clima che come impatto acustico previsionale; pertanto allo stato attuale non si prevede la necessità di realizzare opere di mitigazione acustica atte a contenere la rumorosità prodotta.

Si provvederà comunque a fine lavori ad una verifica in campo dei valori calcolati teoricamente; nel caso si dovesse evidenziare il superamento dei limiti di legge si potrà agevolmente progettare e realizzare barriere acustiche (es. pannelli fonoassorbenti e fonoisolanti per esterno) atte a riportare, se necessario, i valori reali entro i limiti di legge, intervenendo agevolmente sulla copertura (zona d'installazione delle macchine) che risulta piana.

Si consideri inoltre che le macchine in copertura saranno installate in apposita piazzola (posta in copertura) che risulterà protetta da pareti/pannelli (con finalità anche estetiche) di altezza pari a 1,8÷2,0 metri che costituiranno già di per sé una barriera acustica; ciò ad ulteriore protezione acustica dei recettori sensibili.

Vignola, 26/06/2017

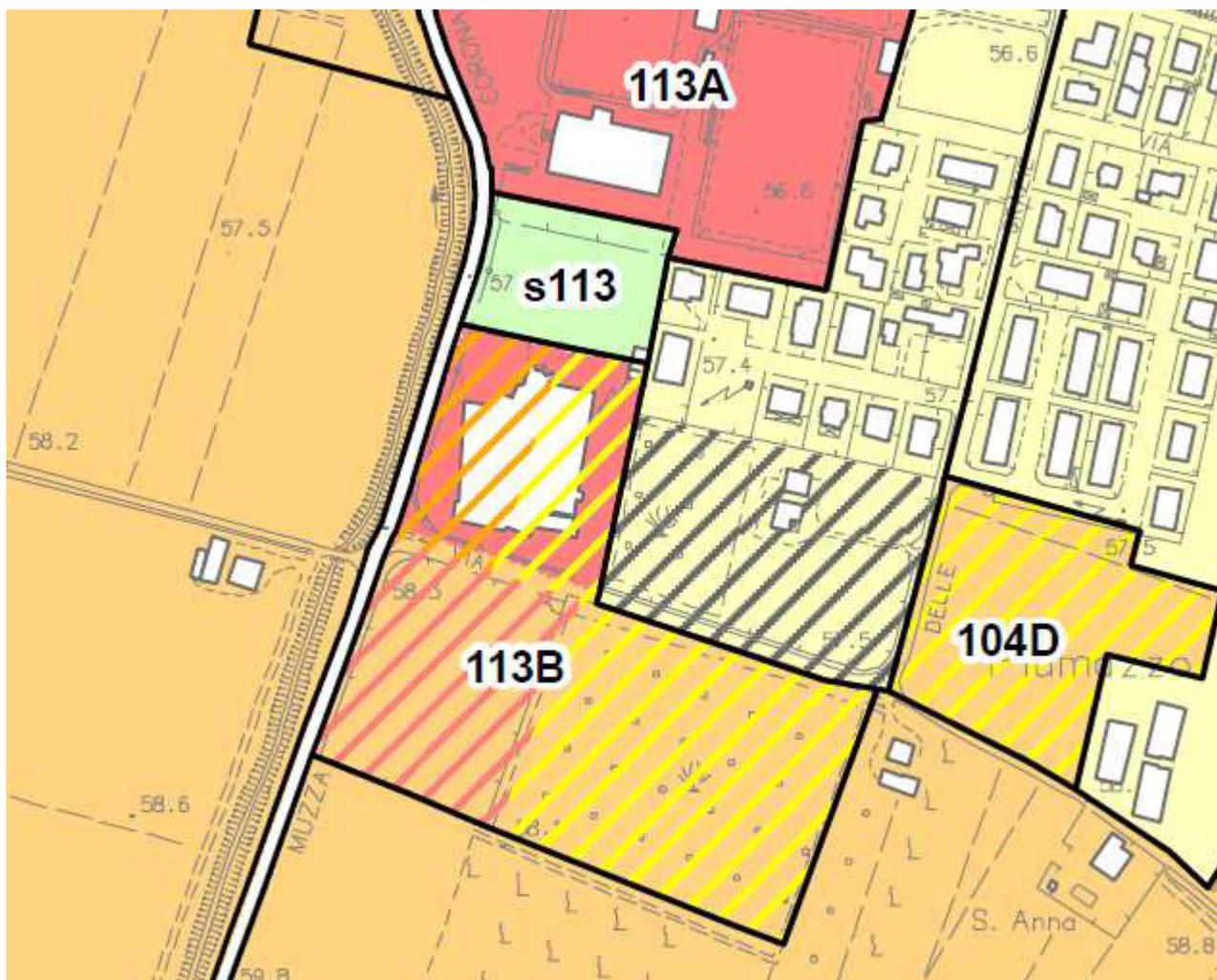
IL TECNICO

Dott. Ing. Bergonzini Daniele
(tecnico competente in acustica ai sensi
dell'art. 2, comma 6,7 L.447/95)



**ALLEGATO 1 - Estratto della Zonizzazione Acustica
del comune di CASTELFRANCO EMILIA LOC. PIUMAZZO**

Figura 1: zonizzazione acustica (descrizione dell'area)



LEGENDA

STATO DI FATTO

- I - aree particolarmente protette
- II - aree prevalentemente residenziali
- III - aree di tipo misto
- IV - aree di intensa attività umana
- V - aree prevalentemente industriali

STATO DI PROGETTO

- I - aree particolarmente protette
- II - aree prevalentemente residenziali
- III - aree di tipo misto
- IV - aree di intensa attività umana
- V - aree prevalentemente industriali
- aree per le quali la classe di progetto è la stessa dello stato di fatto

Figura 2: classificazione acustica (legenda di zonizzazione)



COMUNE DI CASTELFRANCO EMILIA

Provincia di Modena

ZONIZZAZIONE ACUSTICA

STATO DI FATTO E STATO DI PROGETTO

Adottata con Delibera di C.C. n° 104 del 27 Aprile 2004

Approvata con Delibera di C.C. n° 24 del 9 Marzo 2005

Prima Variante approvata con Delibera di C.C. n° 30 del 5 Marzo 2007

Variante di adeguamento al POC adottata con Delibera di C.C. n° 94 del 12/05/2011

Variante di adeguamento al POC approvata con Delibera di C.C. n° del 2014

Progetto dott. Carlo Odorici

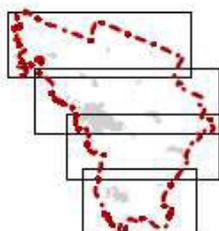


Tavola 4/4

scala 1:5000

Marzo 2014

ALLEGATO 2 - Foto aerea con indicazione dell'area in esame e indicazione dei punti di misura e dei recettori sensibili più vicini

Legenda:

R1 - RECETTORE (a quota +4,5 m)

P1 - PUNTO DI RILIEVO

CT1 - SORGENTE DI RUMORE (traffico/traffico indotto)

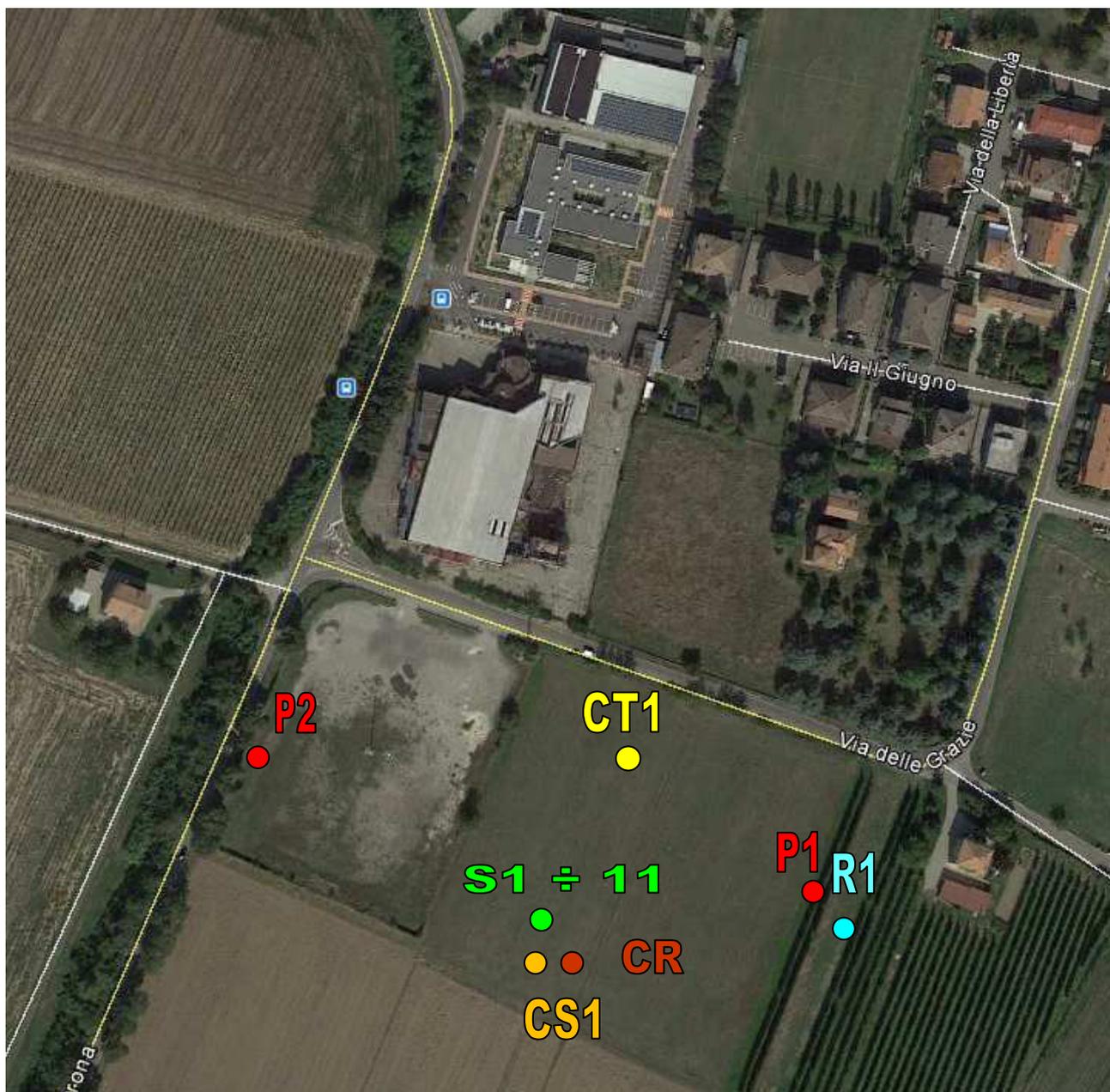
S1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11: - SORGENTE DI RUMORE (impianti a quota +4,0 m in zona schermata)

CS1 - SORGENTE DI RUMORE (zona scarico/carico)

CR - Compattatore rifiuti (- 1,5 m rispetto al piano di calpestio)

P2 - PUNTO DI RILIEVO (vicino a Via Muzza)

Figura3: Ortofoto (individuazione dei recettori sensibili e dell'insediamento)



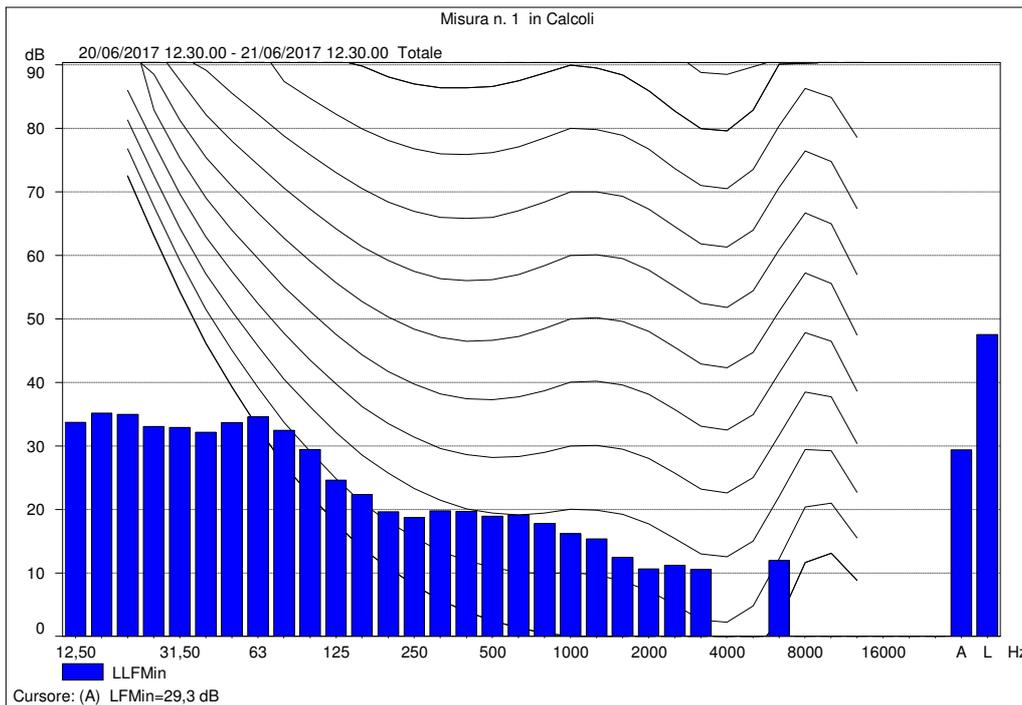
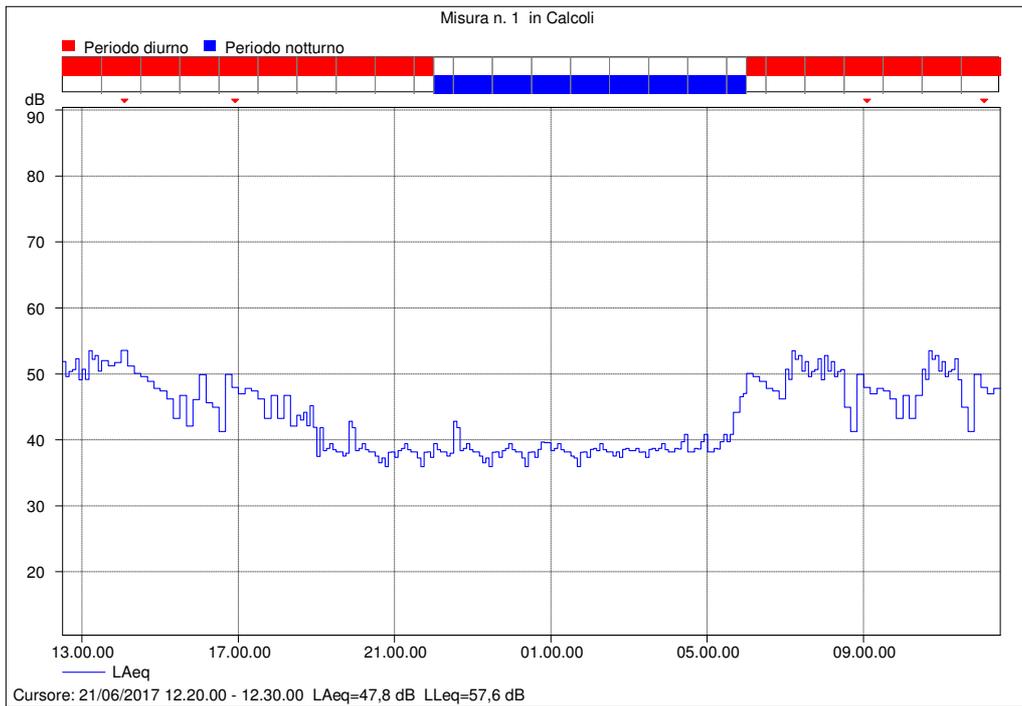
ALLEGATO 3 – Planimetria supermercato (e dell'intervento in generale)
(FUORI SCALA)



Tabelle e grafici delle misure con caratterizzazione dei parametri rilevati

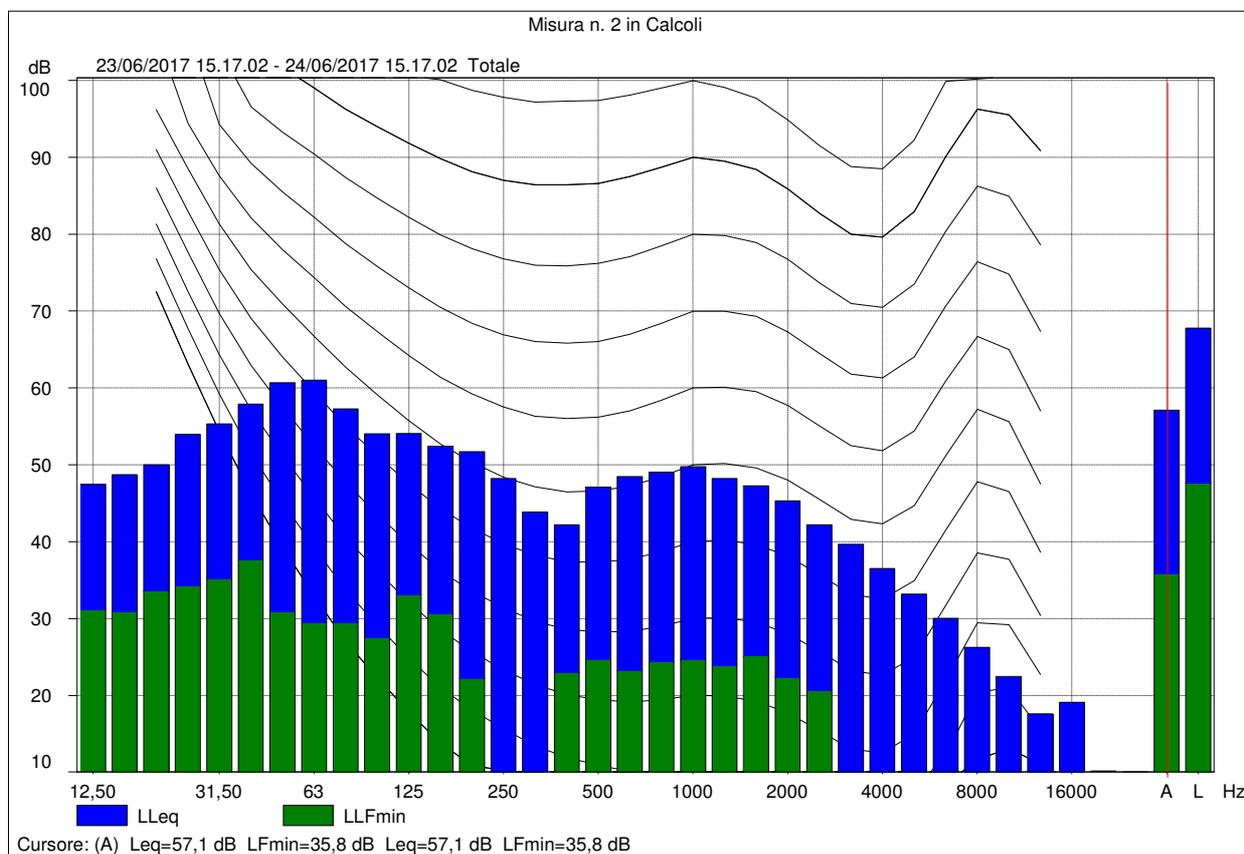
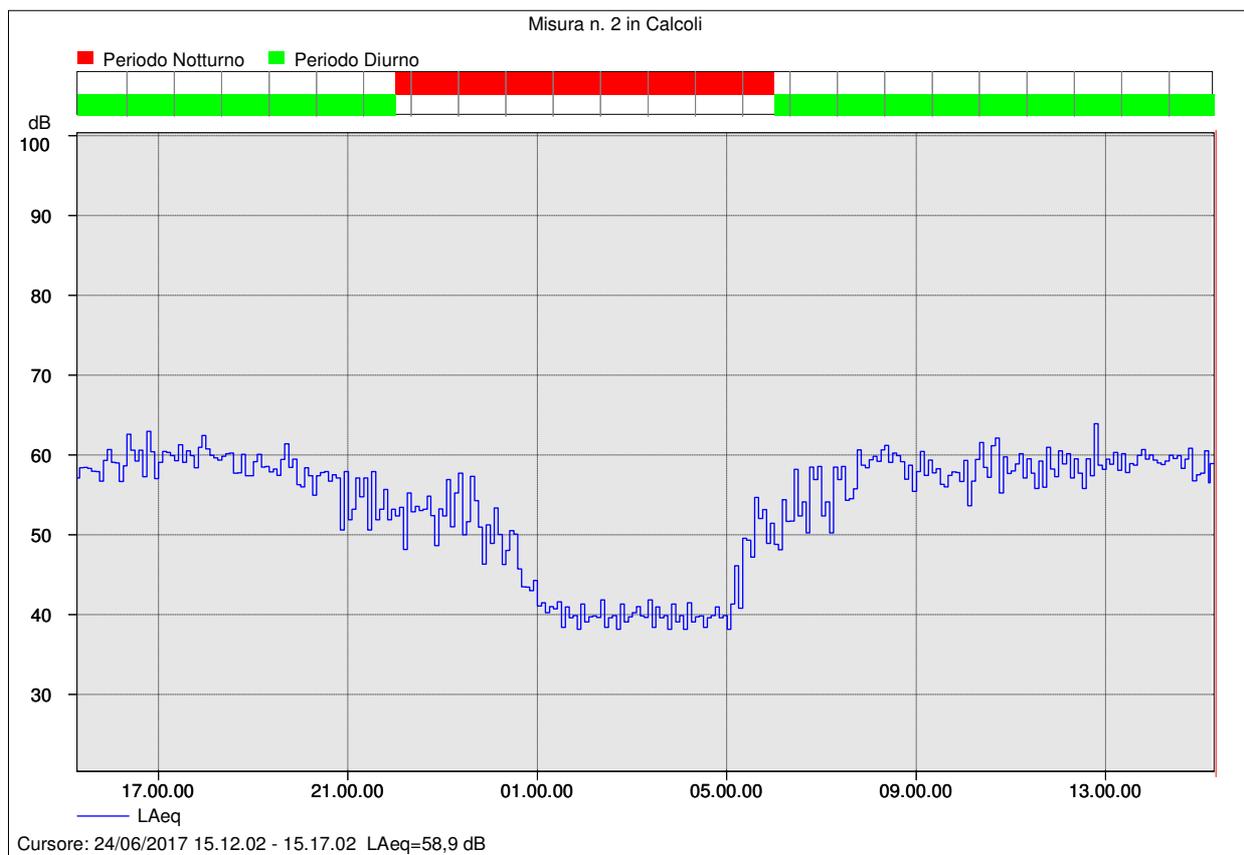
Misura n. 1 (P1)

Nome	Ora	Tempo	Sovracc.	LAeq	LAF 10	LAF 50	LAF 90	LAF 95
	inizio	Trascorso	%	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)
Totale	20/06/2017 12.30	24.00.00	0,0	47,5	50,3	38,3	33,2	32,0
Periodo Diurno	20/06/2017 12.30	16.00.00	0,0	48,8	52,8	38,6	32,4	31,5
Periodo Notturno	20/06/2017 22.00	8.00.00	0,0	39,3	40,9	38,2	35,9	35,4
Blocco di tempo	20/06/2017 12.30	1.00.00	0,0	51,3	56,0	45,3	41,8	41,1
Blocco di tempo	20/06/2017 13.30	1.00.00	0,0	51,7	56,1	44,6	35,0	33,7
Blocco di tempo	20/06/2017 14.30	1.00.00	0,0	47,6	52,6	36,1	31,7	31,1
Blocco di tempo	20/06/2017 15.30	1.00.00	0,0	46,5	49,6	33,7	31,2	30,7
Blocco di tempo	20/06/2017 16.30	1.00.00	0,0	47,5	51,4	36,9	32,5	31,9
Blocco di tempo	20/06/2017 17.30	1.00.00	0,0	45,1	49,0	33,2	30,7	30,5
Blocco di tempo	20/06/2017 18.30	1.00.00	0,0	41,9	41,9	38,5	36,4	35,9
Blocco di tempo	20/06/2017 19.30	1.00.00	0,0	39,3	40,3	38,0	35,8	35,3
Blocco di tempo	20/06/2017 20.30	1.00.00	0,0	37,9	39,7	37,5	35,5	35,0
Blocco di tempo	20/06/2017 21.30	0.30.00	0,0	37,5	39,1	37,3	35,4	35,1
Blocco di tempo	20/06/2017 22.00	0.30.00	0,0	38,3	40,2	37,9	35,7	35,2
Blocco di tempo	20/06/2017 22.30	1.00.00	0,0	39,1	40,2	37,5	35,5	35,0
Blocco di tempo	20/06/2017 23.30	1.00.00	0,0	38,1	39,8	37,8	35,7	35,2
Blocco di tempo	21/06/2017 0.30	1.00.00	0,0	38,7	40,6	38,2	36,0	35,4
Blocco di tempo	21/06/2017 1.30	1.00.00	0,0	38,1	39,8	37,7	35,6	35,1
Blocco di tempo	21/06/2017 2.30	1.00.00	0,0	38,1	39,7	37,9	36,0	35,5
Blocco di tempo	21/06/2017 3.30	1.00.00	0,0	38,9	40,8	38,5	36,5	35,8
Blocco di tempo	21/06/2017 4.30	1.00.00	0,0	39,1	41,1	38,7	36,5	35,9
Blocco di tempo	21/06/2017 5.30	0.30.00	0,0	44,5	47,3	43,6	39,2	38,5
Blocco di tempo	21/06/2017 6.00	0.30.00	0,0	49,5	54,5	38,9	31,9	31,3
Blocco di tempo	21/06/2017 6.30	1.00.00	0,0	50,0	54,8	42,5	33,5	32,7
Blocco di tempo	21/06/2017 7.30	1.00.00	0,0	50,9	55,9	45,8	42,2	41,7
Blocco di tempo	21/06/2017 8.30	1.00.00	0,0	47,2	50,1	36,3	32,4	31,9
Blocco di tempo	21/06/2017 9.30	1.00.00	0,0	45,9	50,4	33,9	30,9	30,6
Blocco di tempo	21/06/2017 10.30	1.00.00	0,0	51,3	56,0	45,3	41,8	41,1
Blocco di tempo	21/06/2017 11.30	1.00.00	0,0	47,2	50,1	36,3	32,4	31,9



Misura n. 2
(P2 su Via Muzza Corona)

Nome	Ora	Tempo	Sovracc.	LAeq	LAF 10	LAF 50	LAF 90	LAF 95
	inizio	Trascorso	%	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)
Totale	23/06/2017 15.17	24.00.00	0,0	57,1	61,4	49,4	38,6	38,0
Periodo Notturno	23/06/2017 22.00	8.00.00	0,0	49,2	48,4	40,1	37,8	37,5
Periodo Diurno	23/06/2017 15.17	16.00.00	0,0	58,6	63,0	52,0	46,1	44,4
Blocco di tempo	23/06/2017 15.17	1.02.58	0,0	58,5	62,9	53,2	48,6	47,6
Blocco di tempo	23/06/2017 16.20	1.00.00	0,0	60,3	64,4	53,6	48,1	47,3
Blocco di tempo	23/06/2017 17.20	1.00.00	0,0	60,3	64,8	55,1	48,7	47,6
Blocco di tempo	23/06/2017 18.20	1.00.00	0,0	59,0	63,8	52,8	47,8	46,8
Blocco di tempo	23/06/2017 19.20	1.00.00	0,0	58,3	63,0	50,6	46,1	45,1
Blocco di tempo	23/06/2017 20.20	1.00.00	0,0	56,4	60,5	47,2	42,1	40,8
Blocco di tempo	23/06/2017 21.20	1.00.00	0,0	54,2	55,8	45,2	40,7	39,6
Blocco di tempo	23/06/2017 22.20	1.00.00	0,0	53,5	56,4	45,7	40,9	40,2
Blocco di tempo	23/06/2017 23.20	1.00.00	0,0	53,0	54,6	43,8	39,5	38,9
Blocco di tempo	24/06/2017 0.20	1.00.00	0,0	45,8	45,8	39,9	38,2	37,9
Blocco di tempo	24/06/2017 1.20	1.00.00	0,0	40,0	42,0	38,5	37,6	37,4
Blocco di tempo	24/06/2017 2.20	1.00.00	0,0	40,0	42,2	38,4	37,4	37,2
Blocco di tempo	24/06/2017 3.20	1.00.00	0,0	40,0	42,2	38,4	37,5	37,3
Blocco di tempo	24/06/2017 4.20	1.00.00	0,0	40,9	43,3	38,6	37,5	37,3
Blocco di tempo	24/06/2017 5.20	1.00.00	0,0	51,4	52,6	45,6	40,5	39,4
Blocco di tempo	24/06/2017 6.20	1.00.00	0,0	55,7	56,7	48,9	44,2	43,2
Blocco di tempo	24/06/2017 7.20	1.00.00	0,0	58,5	63,0	51,2	45,4	44,5
Blocco di tempo	24/06/2017 8.20	1.00.00	0,0	59,1	63,5	53,5	48,4	47,5
Blocco di tempo	24/06/2017 9.20	1.00.00	0,0	57,5	61,8	52,5	48,1	47,1
Blocco di tempo	24/06/2017 10.20	1.00.00	0,0	59,4	62,9	53,4	49,4	48,5
Blocco di tempo	24/06/2017 11.20	1.00.00	0,0	58,7	62,7	53,4	49,4	48,6
Blocco di tempo	24/06/2017 12.20	1.00.00	0,0	59,4	64,1	52,8	48,0	47,0
Blocco di tempo	24/06/2017 13.20	1.00.00	0,0	59,4	64,1	53,5	47,9	46,2
Blocco di tempo	24/06/2017 14.20	0.57.02	0,0	59,1	63,4	52,8	48,5	47,5



Compattatore (dati tecnici)

BTE tecnologie ecologiche

CARATTERISTICHE TECNICHE (TIPO APL):

Volume utile	15mc	16mc	18mc	20mc	22mc	24mc	25mc	26mc
Lunghezza esterna	5200mm	5500mm	5800mm	6000mm	6300mm	6500mm	6800mm	7000mm
Larghezza esterna	2500mm							
Altezza esterna	2550mm							
Lunghezza bocca di carico	1100mm							
Larghezza bocca di carico	1850mm							
Larg. Tramoggia di carico	2000mm							
Lung. Tramoggia di carico	1800mm							
Corsa spintore	1570mm							
Penetrazione spintore	570mm							
Volume comprimibile per ciclo	1.4mc							
Cicli orari versione 5.5KW	80 cicli/h							
Cicli orari versione 7.5KW	80 cicli/h							
Cicli orari versione diesel	85 cicli/h							
Tensione di funzionamento	380V							
Potenza motore elettrico	5.5 - 7.5Kw							
Pressione massima di lavoro	200bar							
Forza spintore	30/40ton							
Peso	5100kg	5200kg	5300kg	5400kg	5500kg	5600kg	5700kg	5800kg
Rumorosità	78dba							