PROGETTO per l'ambiente
Dal 1990 per Voi

Sede Legale: Via Malvicino, 36
Sede Amministrativa: Viale Amendola, 47
29015 Castel S.Giovanni (PC)
Tel. 0523/884296 – Fax 0523/884297
e-mail PAGGWJ@Tin.It
C.F./Registro Imprese/P.IVA 01273520336
Capitale Sociale € 10.400
Certificata ISO 9001:2008

Rif.Rue.3409315

RELAZIONE TECNICA

IMPATTO ACUSTICO

Legge n.447/95

Azienda: **"IBF S.p.A."**

Sede Legale: **CORNATE d'ADDA (MB) – Via Berlinguer,18 – Fraz. COLNAGO**

Unità produttiva "**IBF 2**": **CALENDASCO (PC) - Via Malpaga**

Novembre 2015

INDICE

1. PREMESSA **3**

2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI **4**

3. DESCRIZIONE DEL TERRITORIO **10**

4. DESCRIZIONE ATTIVITA' LAVORATIVA **12**

5. RILIEVI FONOMETRICI **16**

5.1 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA *16*

6. CONDIZIONI DI MISURA **17**

7. CARATTERISTICHE DEL RUMORE RILEVATO **18**

8. CARATTERISTICHE DEL RUMORE AMBIENTALE PREVISTO **28**

9. IPOTESI E CONSIDERAZIONI SUL TRAFFICO INDOTTO **30**

10. IMMISSIONI DOVUTE ALLA ATTIVITÀ **32**

11. CONCLUSIONE **42**

ALLEGATO 1 ..... **44**

– CERTIFICATO DI TARATURA FONOMETRO *44*

ALLEGATO 2 ..... **45**

– PLANIMETRIA CON LAYOUT AZIENDALE *45*

ALLEGATO 3 ..... **46**

– PLANIMETRIA CON LOCALIZZAZIONE PUNTI DI EMISSIONE *46*

1. PREMESSA

A seguito di specifica richiesta dell'Azienda ed in accordo alla Legge n.447/95 la Scrivente, con il supporto dei Responsabili Aziendali, ha provveduto alla elaborazione predittiva dell'impatto acustico prodotto dall'installazione di:

- n.1 impianto aspirazione con filtro AF05 per la saldatura, composto da filtri a celle e filtri assoluti;
- n.1 impianto aspirazione con filtro a maniche AF02 per la molatura;
- n.1 impianto aspirazione con filtro a cartucce AF20 per la molatura;
- n.1 impianto aspirazione con filtro a cartucce AF18 per il taglio termico;
- n.1 impianto aspirazione con filtro a cartucce AF19 per il taglio termico;

tali impianti verranno convogliati in n.3 emissioni individuate in E14, E15 e E16.

Sarà inoltre costruito un laboratorio (bunker) per il controllo non distruttivo a Raggi X dei manufatti; avverrà inoltre la dismissione dell'emissione "E13" relativa al reparto per il controllo non distruttivo con liquidi penetranti, all'interno dello stabilimento della Ditta **IBF S.p.A.** al fine di quantificare ed eventualmente prevenire e mitigare l'impatto sonoro arrecato all'ambiente circostante e/o il disturbo in ambiente abitativo a seguito delle predette installazioni nel capannone esistente in Comune di CALENDASCO (PC) – Via Malpaga.

Al fine di valutare quale sarà il contributo acustico delle variazioni in oggetto, si è proceduto alla caratterizzazione del rumore presente nell'area.

2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI

Con la Legge n.447 del 26 ottobre 1995 "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*", si stabiliscono i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, dovuto alle sorgenti *sonore fisse o mobili*. Il dettaglio tecnico dei singoli aspetti connessi al medesimo, sono quindi trattati da tutta una serie di regolamenti esecutivi e normative locali dei quali, di seguito, si riporta una breve rassegna:

- **D.P.C.M. 1° Marzo 1991;**
- **D.P.C.M. 14 Novembre 1997;**
- **D.M. 16 Marzo 1998;**
- **D.P.R. 18 Novembre 1998, n.459;**
- **Legge Regionale 09 Maggio 2001, n.15 (Regione Emilia Romagna);**
- **D.P.R. 30 Marzo 2004, n.142.**

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

Le *sorgenti sonore* ***fisse*** sono:

- 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;
- i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci;
- le aree adibite ad attività sportive e ricreative.

Le *sorgenti di rumore* ***mobili*** sono tutte le sorgenti sonore non comprese nell'elenco precedente.

La Legge n.447/95 definisce anche i seguenti valori limite:

- **valore limite di emissione**: è il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- **valore limite di immissione**: è il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente esterno o nell'ambiente abitativo, misurato in prossimità del ricettore.

Questi valori sono determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona in osservazione.

In particolare i valori limite di immissione sono distinti in: valori limite *assoluti* (determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale) e valori limite *differenziali* (determinati con riferimento alla differenza aritmetica tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo).

La Legge n.447/95 stabilisce inoltre le competenze dello Stato, delle Regioni, delle Province e dei Comuni. In generale lo Stato deve stabilire i valori limite, le Regioni devono definire i criteri per effettuare le classificazioni del territorio e le modalità di controllo, che sono effettuate dai Comuni insieme alla classificazione del territorio.

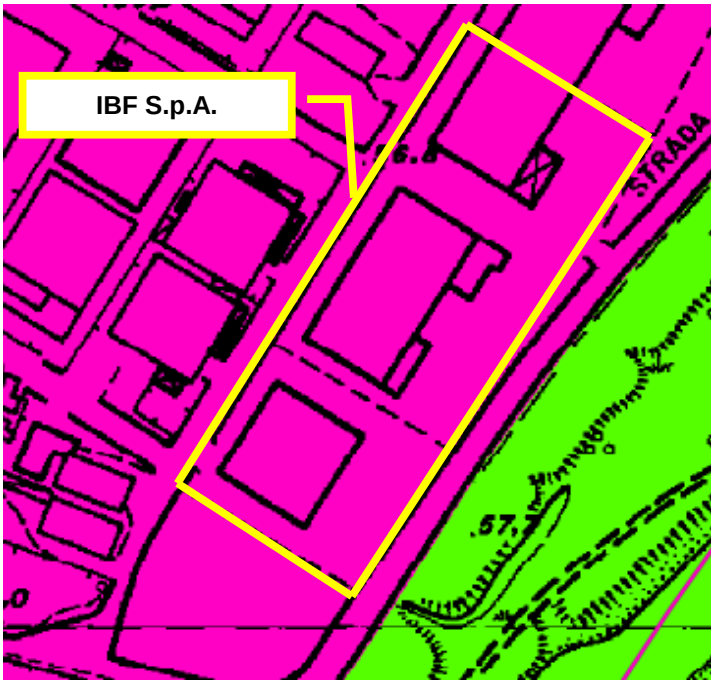
Al Comune di CALENDASCO (PC) è stato richiesto se esiste la ZONIZZAZIONE ai sensi dell'Art.6 della Legge n.447/95.

Attualmente *esiste tale zonizzazione*.

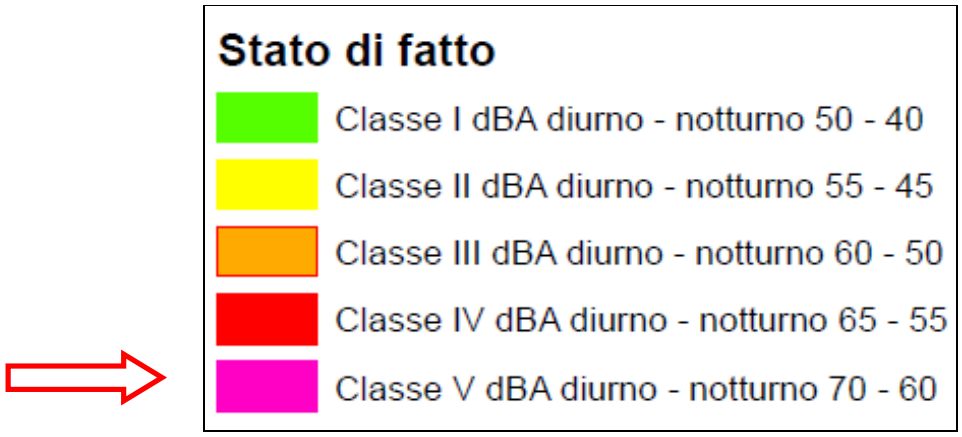
L'insediamento è inserito in una area di **Classe V "AREE DI INTENSA ATTIVITÀ UMANA"**, vedi stralcio zonizzazione acustica riportata di seguito.

I valori limite associati sono pari a **70** dB(A) nel T_R diurno e **60** dB(A) nel T_R notturno.

Stralcio Zonizzazione Acustica Comune di CALENDASCO (PC):



LEGENDA



A tal fine il territorio è stato suddiviso in *sei classi di destinazione d'uso*.

Tabella 1 - Valori limite di emissione

Classi di destinazione d'uso del territorio		Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
Classe I	Aree particolarmente protette	45	35
Classe II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
Classe III	Aree di tipo misto	55	45
Classe IV	Aree di intensa attività umana	60	50
Classe V	Aree prevalentemente industriali	65	55
Classe VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 2 - Valori limite di immissione

Classi di destinazione d'uso del territorio		Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
Classe I	Aree particolarmente protette	50	40
Classe II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
Classe III	Aree di tipo misto	60	50
Classe IV	Aree di intensa attività umana	65	55
Classe V	Aree prevalentemente industriali	70	60
Classe VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Il periodo diurno è compreso fra le ore 06^{00} alle 22^{00}, mentre il periodo notturno fra le ore 22^{00} alle 06^{00}.

Per le **attività ubicate nelle zone non "esclusivamente industriali" (Classe VI)**, oltre ai limiti massimi di rumorosità si dovrà rispettare anche il cosiddetto "criterio differenziale" quale risultato del confronto fra rumore ambientale e rumore residuo.

Per *livello di* ***rumore residuo*** s'intende il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato in scala A, che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti; mentre per *livello di* ***rumore ambientale*** s'intende il livello equivalente di pressione sonora ponderato in scala A, prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo, pertanto sarà la risultante della somma logaritmica fra il rumore residuo e le specifiche sorgenti sonore.
All'interno degli ambienti abitativi il D.P.C.M. del 14 Novembre 1997 prescrive la verifica dei valori limite differenziali, inteso come non superamento di un valore incrementale di livello sonoro sul rumore residuo, sia a finestre aperte che a finestre chiuse, pari a:

- 5 dB(A) per il T_R diurno e 3 dB(A) per il T_R notturno.

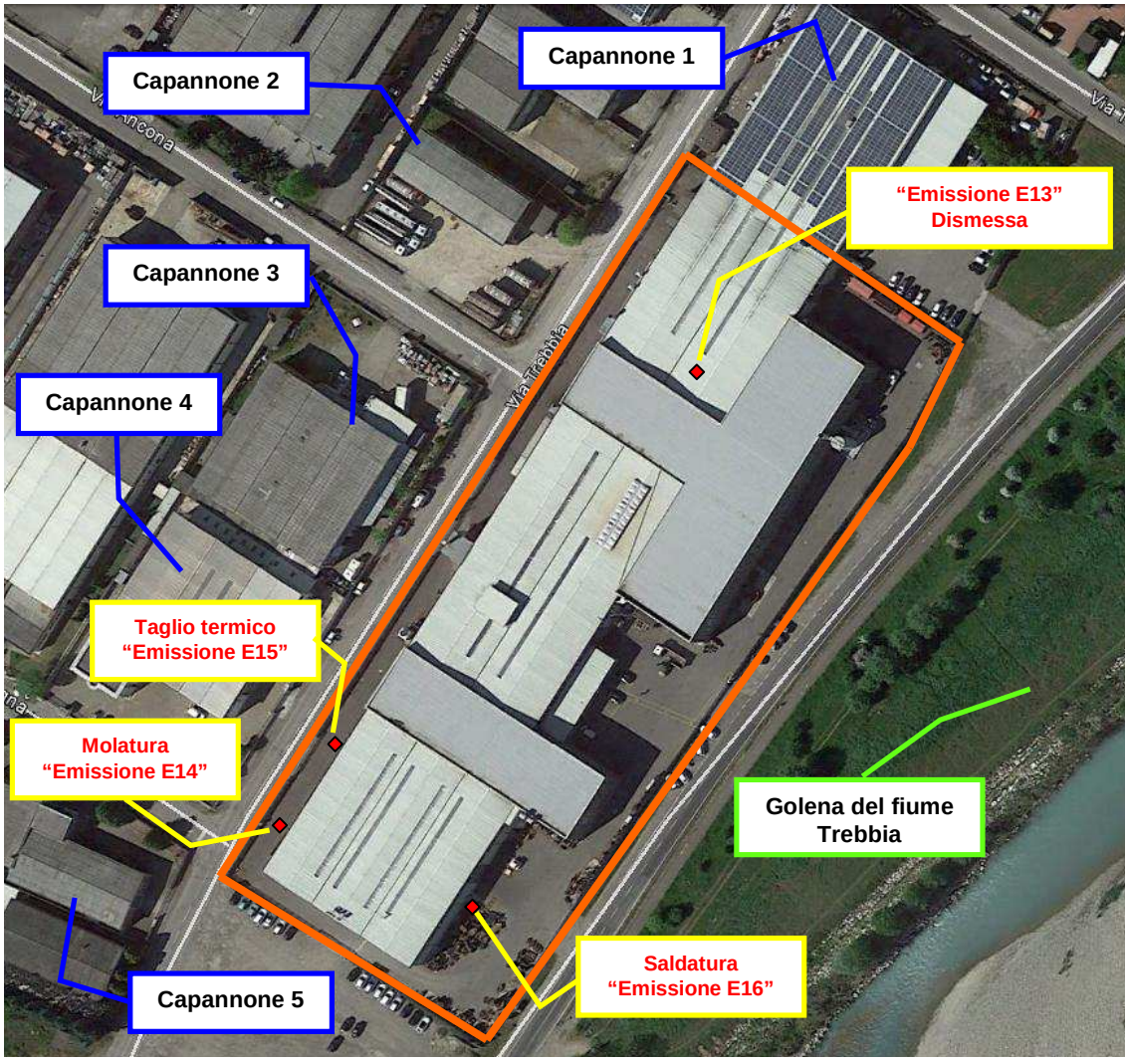
I limiti differenziali non si applicano nelle aree di Classe VI e quando il livello del rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno; oppure, se misurato a finestre chiuse: è inferiore a 35 dB(A) nel periodo diurno e 25 dB(A) nel periodo notturno.

Con l'Art. 8 della Legge n.447/95 si stabiliscono le disposizioni in materia di impatto acustico evidenziando tutti i soggetti che hanno l'obbligo di effettuare tale valutazione.

Le modalità di misura dei livelli sonori sono determinate dal Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16 Marzo 1998 "*Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico*".

3. DESCRIZIONE DEL TERRITORIO

L'area oggetto della presente valutazione è ubicata nel Comune di CALENDASCO (PC) – Via Malpaga, ed è meglio inquadrata dalla successiva immagine aerofotogrammetrica:



LEGENDA

— Confine di proprietà **IBF S.p.A.**

A confine della sola area in esame *sono presenti*:

- golena del Fiume Trebbia;
- strade comunali;
- altri insediamenti industriali-artigianali.

Sono stati valutati i valori di rumorosità per i recettori sensibili più vicini all'area in esame. Se in questo caso i limiti saranno rispettati, non vi sarà sicuramente un superamento nei recettori più lontani.

Al momento dell'analisi strumentale, l'Azienda è inserita in **Classe V "AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI"** con i seguenti limiti d'immissione (Tabella 2):

- **70** dB(A) **nel periodo diurno;**
- **60** dB(A) **nel periodo notturno.**

4. DESCRIZIONE ATTIVITA' LAVORATIVA

Sono di seguito elencate le caratteristiche tecniche degli impianti oggetto della presente valutazione d'impatto acustico:

Molatura

Nell'emissione "E14" saranno convogliati i fumi derivanti delle lavorazioni di molatura, a servizio di tale emissione saranno installati i due filtri AF02 ed AF20.

Filtro AF02

MARCA: Tecnotubo

PORTATA: 9000 m^3/h

POTENZA: 7,5 Kw

N°MANICHE: 64

DIMENSIONI MANICA: 125x2550 (mm)

Filtro AF20

MARCA: Profimec

PORTATA: 13000 m^3/h

POTENZA: 18,5 Kw

N°CARTUCCE: 16

SUP. FILTRANTE: 40,6 m^2

MATERIALE CARTUCCE: cellulosa, fibra sintetica, idrorepellente

EFFICIENZA: F9

Taglio termico

Nell'emissione "E15" saranno convogliati i fumi derivanti delle lavorazioni di taglio termico, a servizio di tale emissione saranno installati i due filtri AF18 ed AF19.

Filtro AF18

MARCA: Profimec

PREVALENZA: 500 mm H_2O

N°CARTUCCE: 12

SUP. FILTRANTE: 42,0 m^2

MATERIALE CARTUCCE: cellulosa, fibra sintetica, idrorepellente

EFFICIENZA: F9

Filtro AF19

MARCA: Profimec

MODELLO: 3DCC12 VD-2R

N°CARTUCCE: 12

SUP. FILTRANTE: 40,6 m^2

MATERIALE CARTUCCE: cellulosa, fibra sintetica, idrorepellente

EFFICIENZA: F9

Saldatura

Le emissioni derivanti dalle lavorazioni di saldatura saranno convogliate nel camino emissivo identificato con l'emissione "E16" e saranno servite dal filtro AF05.

Filtro AF05

MARCA: Profimec

N°FILTRI ASSOLUTI: 4

DIMESIONE FILTRI ASSOLUTI: 610x610x292 (mm)

N°FILTRI A CELLA: 4

DIMESIONE CELLE FILTRANTI: 605x605x48 (mm)

Il **controllo non distruttivo con raggi x sui manufatti** avverrà in un locale apposito (bunker) dove saranno installati gli opportuni macchinari. Visto il tipo di lavorazioni il locale avrà pareti di uno spessore di 50 cm in CLS e un portone in piombo dello spessore di 43 mm. Si ipotizza quindi che il livello di rumorosità prodotto dalle operazioni compiute non influirà ne sul rumore esterno al capannone ne sul rumore interno ad esso.

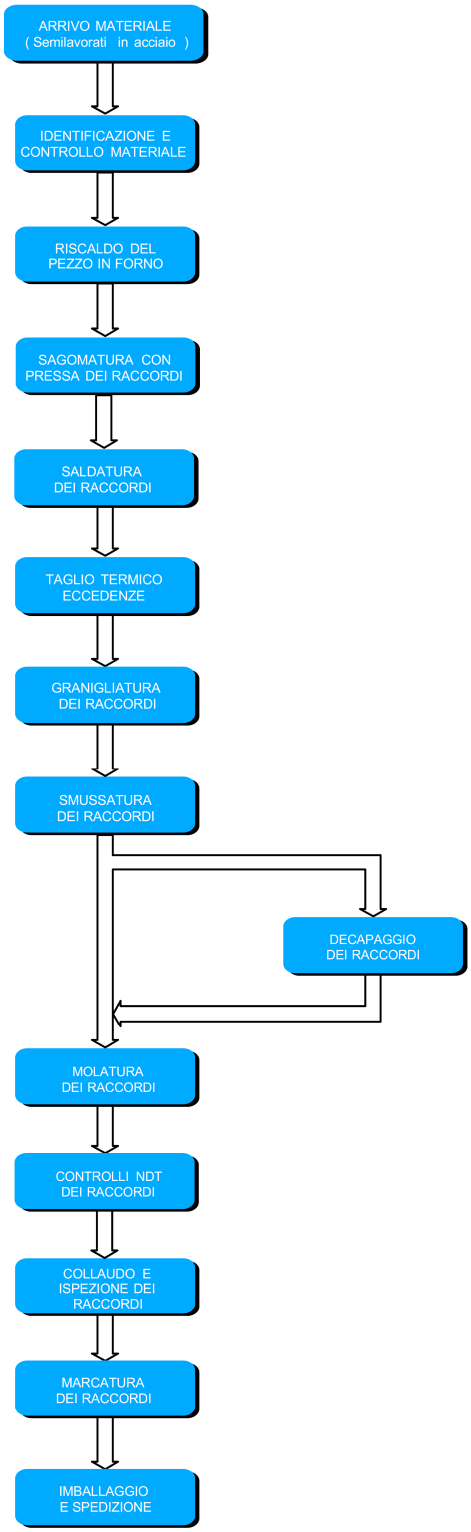
In **Allegato 2** è riportata la planimetria con layout aziendale.

In **Allegato 3** è riportata la planimetria con localizzazione punti di emissione.

L'orario di lavoro si sviluppa sulle 16 ore giornaliere dalle ore 06^{00} alle ore 14^{00} e dalle ore 14^{00} alle ore 22^{00} per n.5 giorni/settimana.

Visto gli orari di lavoro sopracitati sarà preso come riferimento per la valutazione in oggetto acustico l'intero **periodo diurno (T_R).**

Le attività principali svolte in Azienda sono riconducibili al seguente *diagramma a blocchi del ciclo produttivo*:



5. RILIEVI FONOMETRICI

Di seguito, vengono descritte le rilevazioni effettuate in sito al fine di caratterizzare la condizione acustica attuale dell'area.

5.1 Strumentazione utilizzata

Le misure in sito sono state effettuate utilizzando la seguente strumentazione. Tutta ricompresa nella classe di precisione 1 secondo le norme IEC 651 e IEC 804 e regolarmente in corso di taratura biennale effettuata presso la ditta L.C.E. S.r.l. in data 27 Maggio 2014, Certificato n. LAT 068 33845-A.

- ⇒ Fonometro integratore della ditta Brüel & Kjaer – modello 2250 (N. serie 2645072);
- ⇒ Microfono a condensatore da ½" B&K – mod. 4189 Ser.N° 2643254;
- ⇒ Sound Level Calibrator B&K Mod.4231, Ser.N° 2309348.

Il fonometro è stato sottoposto a calibrazione all'inizio ed al termine del ciclo di misure ottenendo uno scarto sul livello sonoro di riferimento inferiore a 0,3 dB.

6. CONDIZIONI DI MISURA

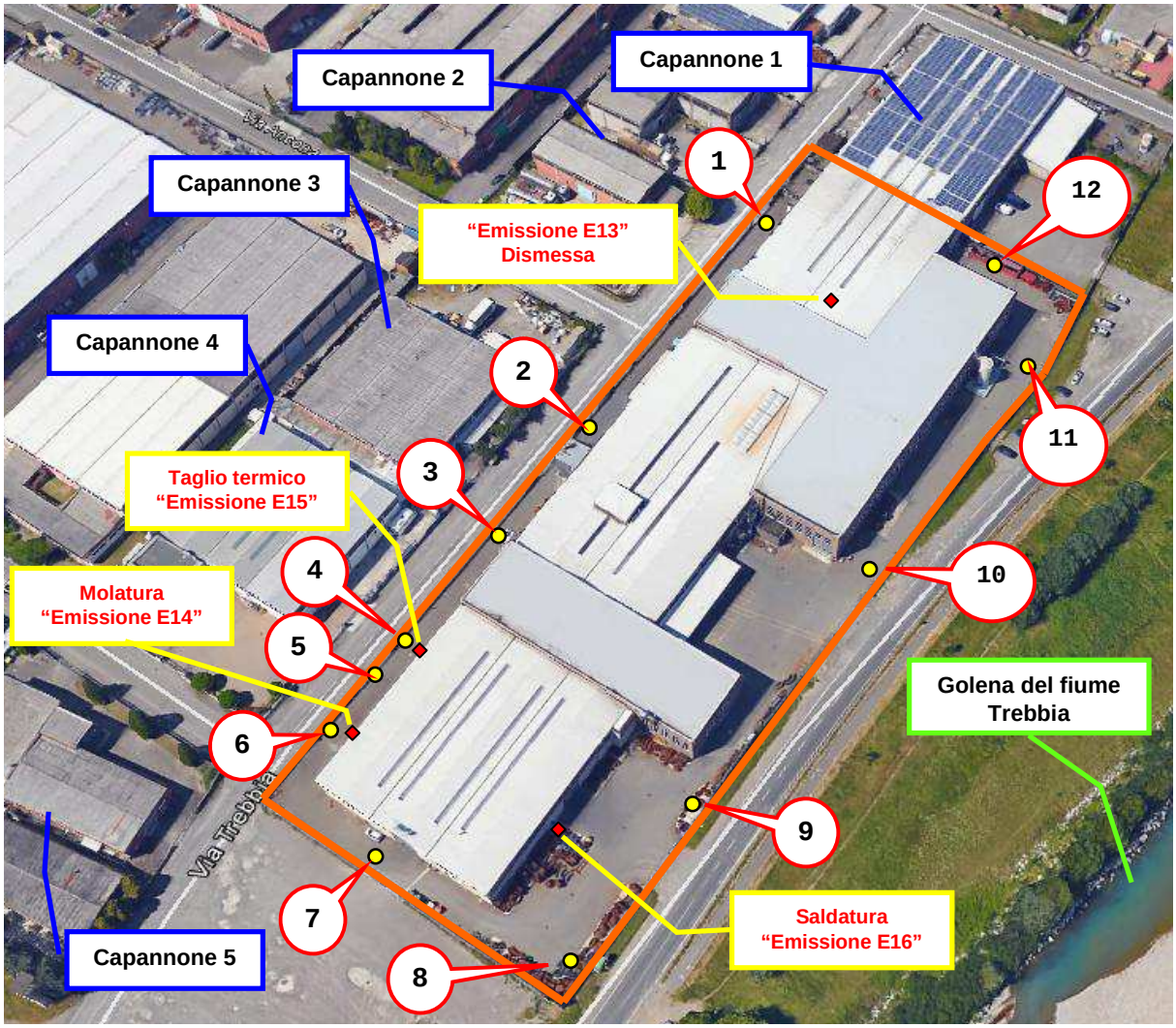
I rilievi sono stati eseguiti nel giorno 04 Settembre 2015 in condizioni meteorologiche normali: *assenza di pioggia, neve, vento o nebbia.*

Il microfono è stato posto su cavalletto, ad un'altezza di un metro e cinquanta centimetri dal suolo e rivolto in direzione delle possibili sorgenti di rumore, collegato allo strumento con il cavo in dotazione di dieci metri. Le misure sono state realizzate con il personale addetto ad una distanza di sette metri circa, dal punto di ricezione per non determinare interferenze alla rilevazione stessa.

Il tempo di misura utilizzato è stato di circa 10 min., per ogni punto di misura poiché le caratteristiche, relativamente variabili in un range contenuto, hanno rivelato il raggiungimento di un'adeguata stabilità del LAeq.

7. CARATTERISTICHE DEL RUMORE RILEVATO

Di seguito, si riporta l'immagine aerea con l'indicazione dei punti di rilievo assunti per la presente caratterizzazione acustica.



LEGENDA

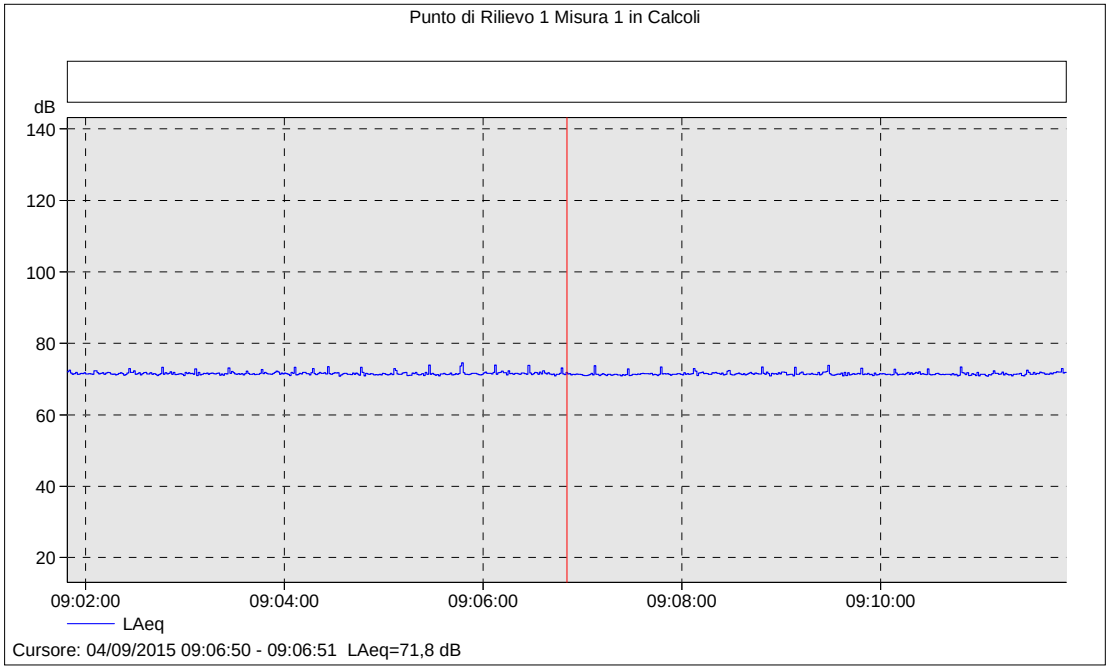
- Confine di proprietà **IBF S.p.A.**
- Punto di rilievo

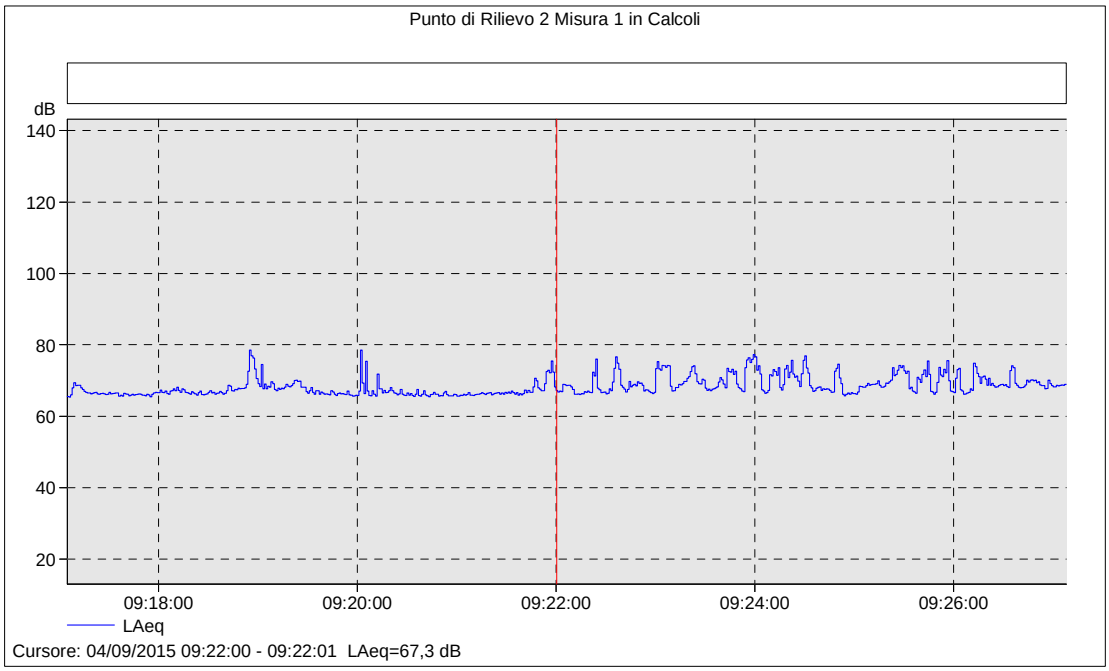
Nella successiva tabella, vengono riportati i risultati delle acquisizioni effettuate del rumore ambientale nel **T_R diurno**:

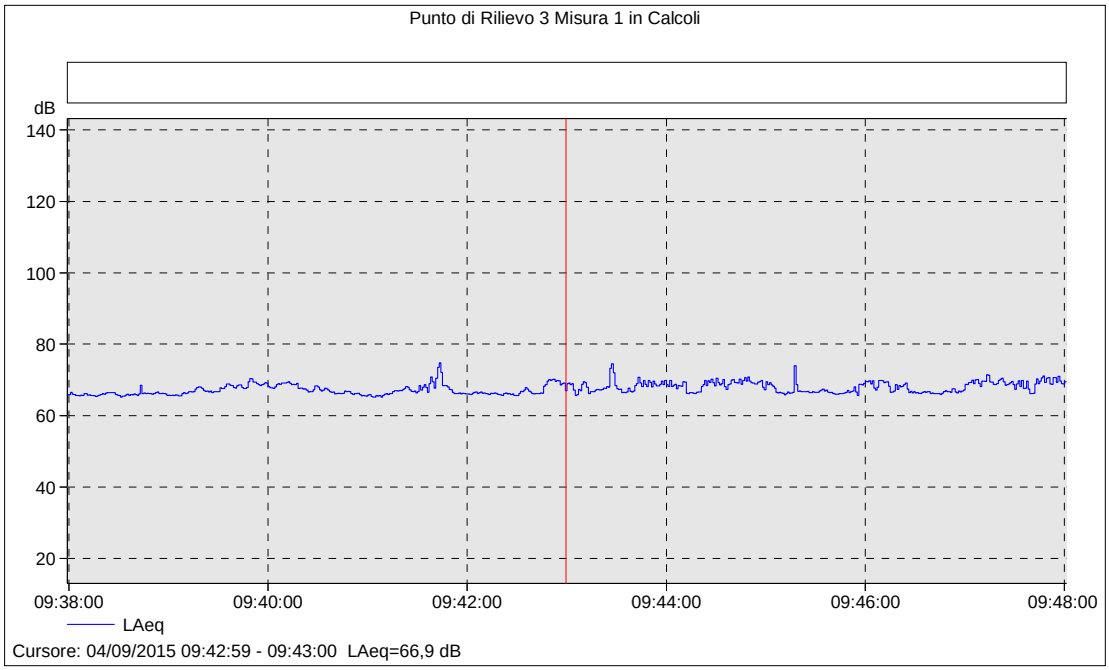
Punto di rilievo	Ora inizio	T. misura	LAeq [dB]	LAS10 [dB]	LAS90 [dB]
1 ***Misura 1***	04/09/2015 09:01:49	0:10:03	71,5	72,0	71,1
2 ***Misura 1***	04/09/2015 09:17:05	0:10:03	69,5	72,9	66,0
3 ***Misura 1***	04/09/2015 09:37:59	0:10:02	67,9	69,7	65,8
4 ***Misura 1***	04/09/2015 09:48:46	0:10:29	69,2	69,9	68,1
5 ***Misura 1***	04/09/2015 10:00:00	0:10:02	63,1	63,9	61,4
6 ***Misura 1***	04/09/2015 10:10:31	0:10:03	60,3	61,4	59,0
7 ***Misura 1***	04/09/2015 10:21:16	0:10:15	57,3	59,0	53,3
8 ***Misura 1***	04/09/2015 10:32:56	0:10:03	54,7	56,7	49,8
9 ***Misura 1***	04/09/2015 10:43:35	0:09:44	60,0	61,4	56,9

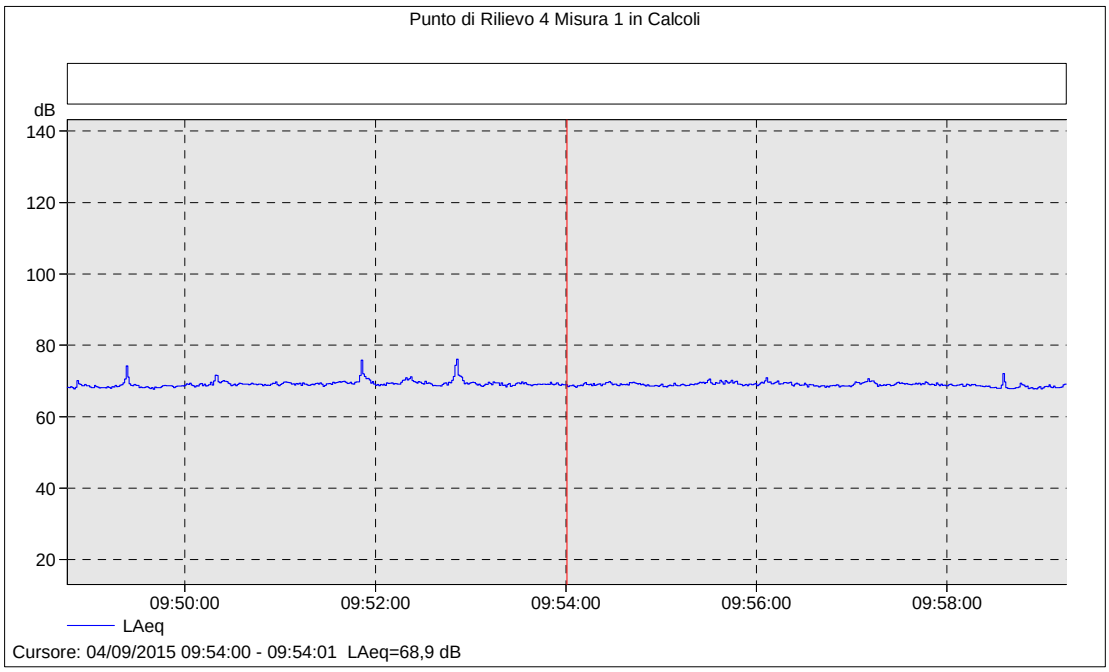
Punto di rilievo	Ora inizio	T. misura	LAeq [dB]	LAS10 [dB]	LAS90 [dB]
10 ***Misura 1***	04/09/2015 10:55:12	0:10:03	61,6	64,9	56,6
11 ***Misura 1***	04/09/2015 11:06:26	0:10:03	65,7	66,8	65,0
12 ***Misura 1***	04/09/2015 11:18:13	0:10:50	65,7	66,5	55,4

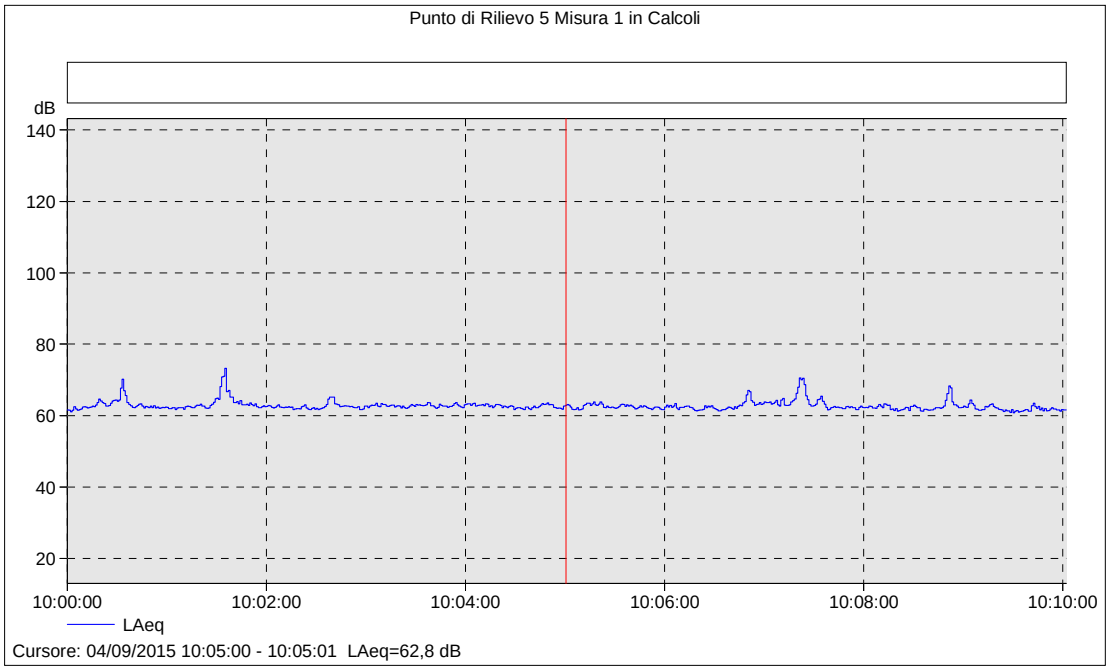
Di seguito, ad attestare quando appena considerato, si riportano i profili acustici corrispondenti alle acquisizioni effettuate nel **T_R diurno**.

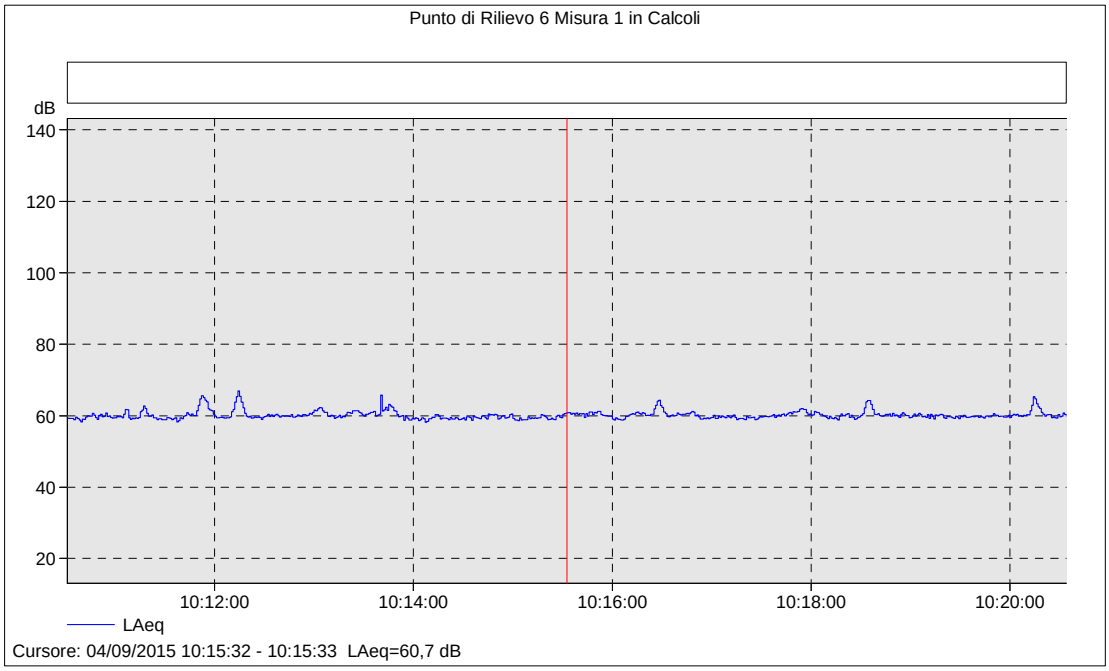


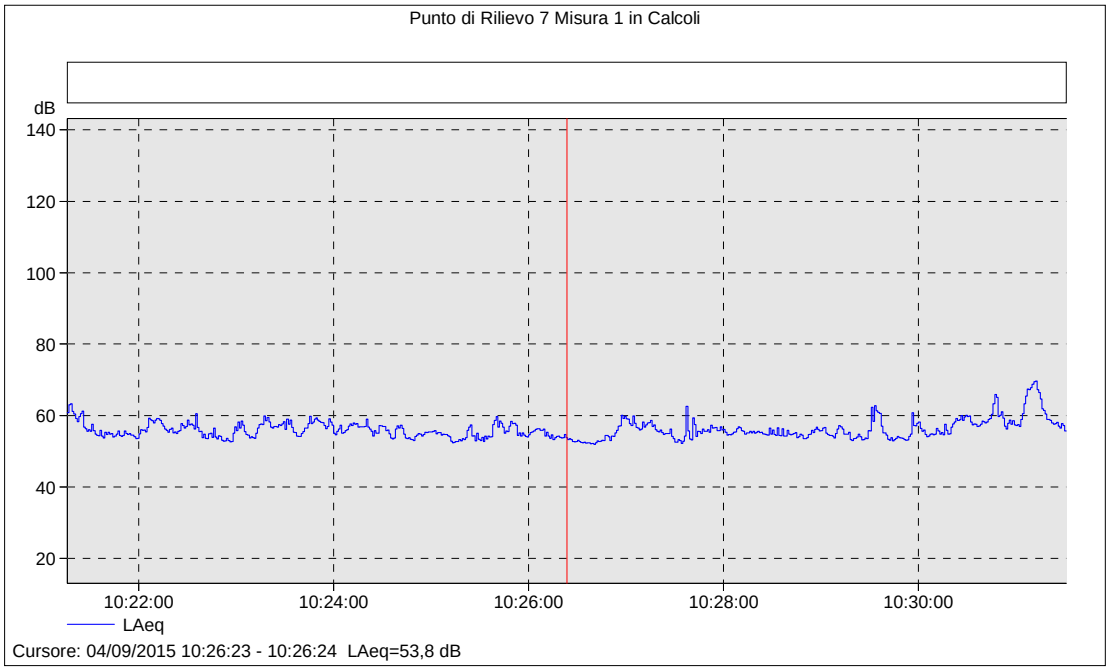


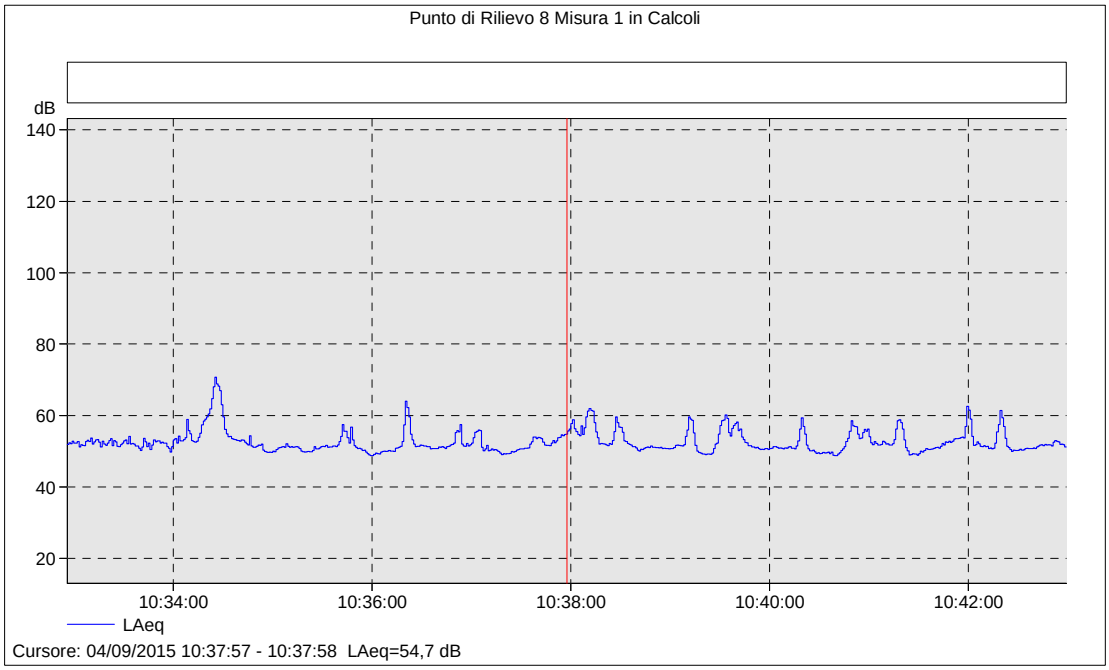

Punto di Rilievo 3 Misura 1 in Calcoli
dB
140
120
100
80
60
40
20
09:38:00
09:40:00
09:42:00
09:44:00
09:46:00
09:48:00
LAeq
Cursore: 04/09/2015 09:42:59 - 09:43:00 LAeq=66,9 dB

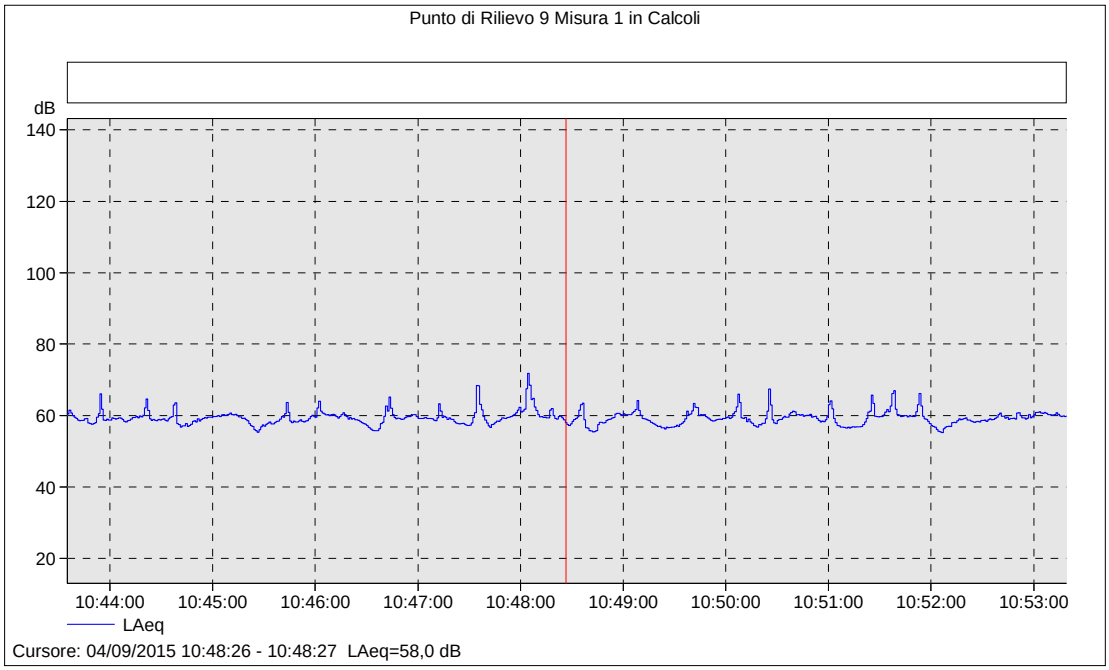

Punto di Rilievo 4 Misura 1 in Calcoli
dB
140
120
100
80
60
40
20
09:50:00
09:52:00
09:54:00
09:56:00
09:58:00
LAeq
Cursore: 04/09/2015 09:54:00 - 09:54:01 LAeq=68,9 dB

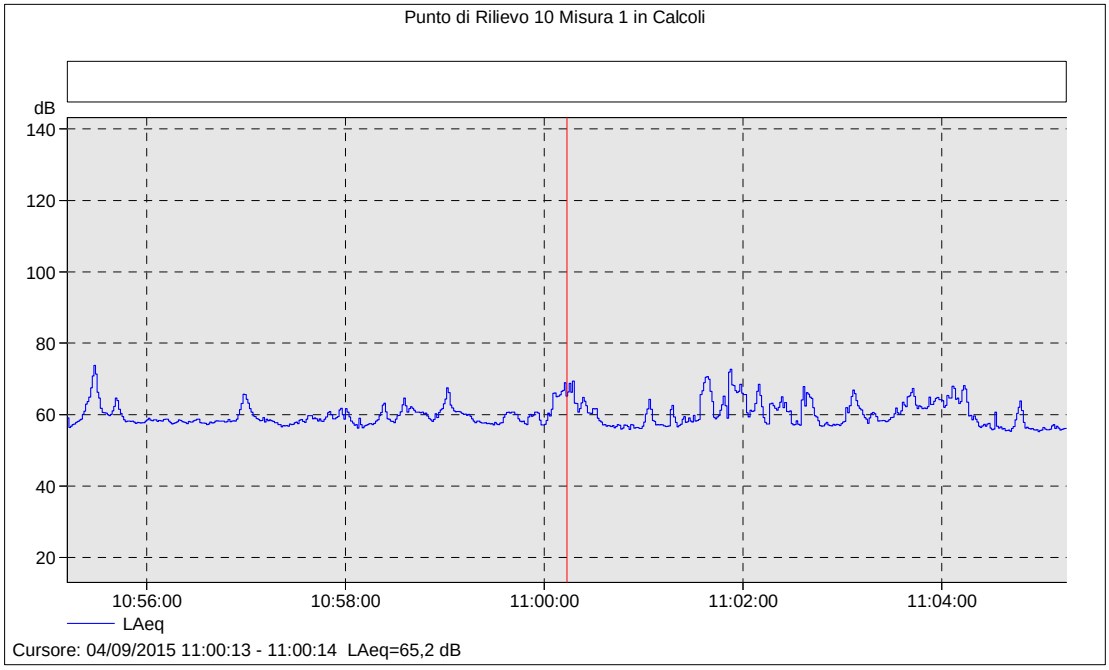

Punto di Rilievo 5 Misura 1 in Calcoli
dB
140
120
100
80
60
40
20
10:00:00
10:02:00
10:04:00
10:06:00
10:08:00
10:10:00
LAeq
Cursore: 04/09/2015 10:05:00 - 10:05:01 LAeq=62,8 dB

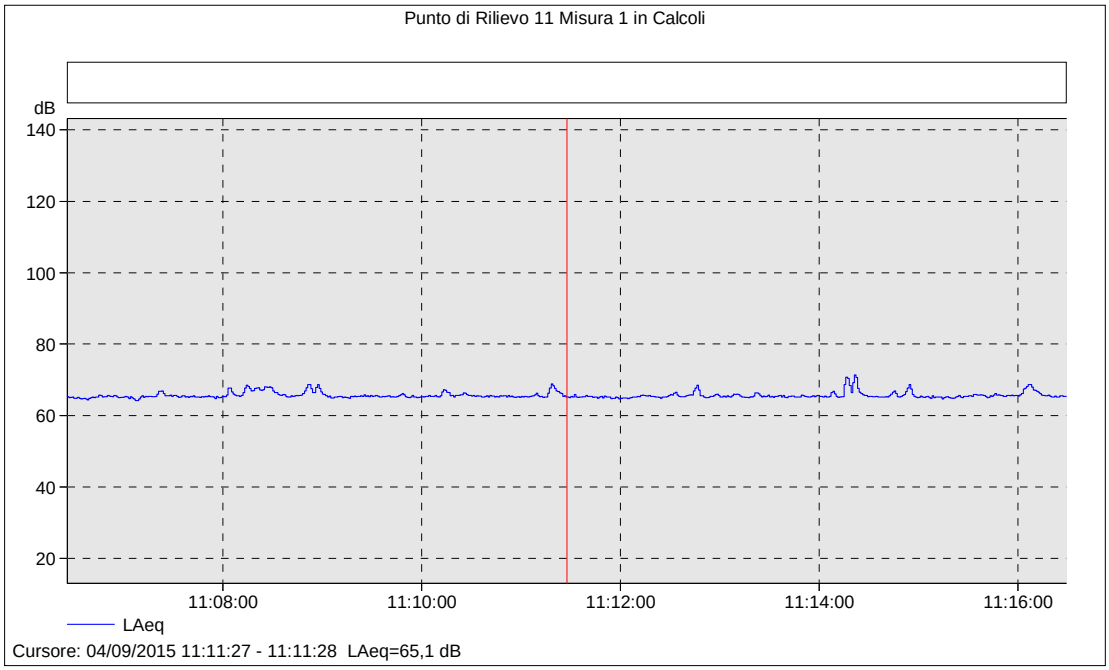

Punto di Rilievo 6 Misura 1 in Calcoli
dB
140
120
100
80
60
40
20
10:12:00
10:14:00
10:16:00
10:18:00
10:20:00
LAeq
Cursore: 04/09/2015 10:15:32 - 10:15:33 LAeq=60,7 dB

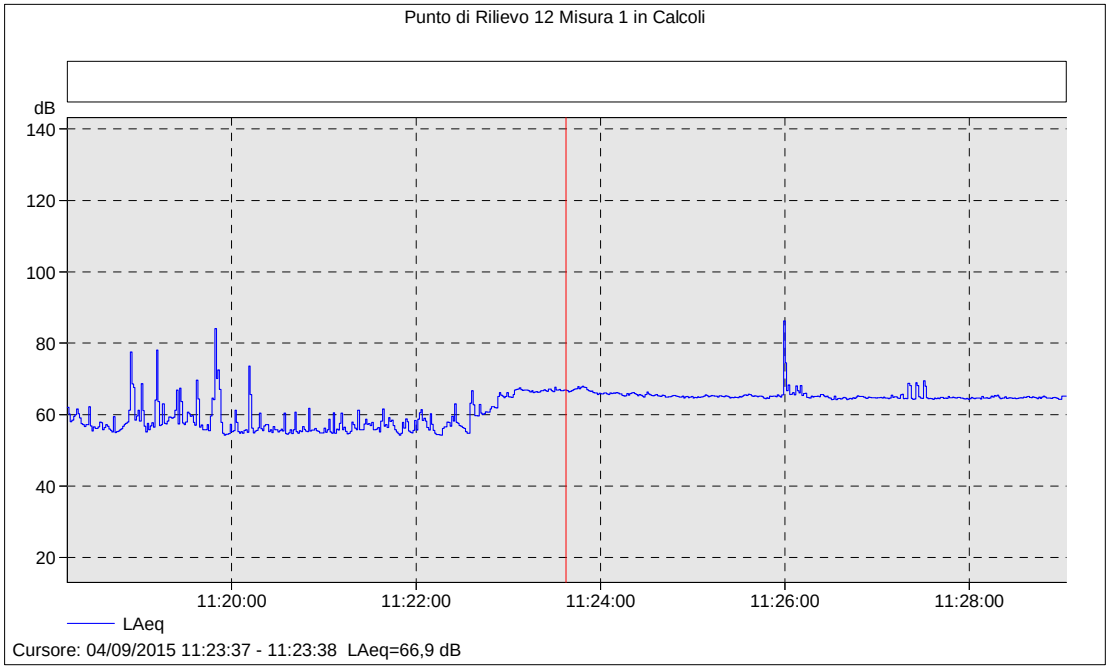

Punto di Rilievo 7 Misura 1 in Calcoli
dB
140
120
100
80
60
40
20
10:22:00
10:24:00
10:26:00
10:28:00
10:30:00
LAeq
Cursore: 04/09/2015 10:26:23 - 10:26:24 LAeq=53,8 dB


Punto di Rilievo 8 Misura 1 in Calcoli
dB
140
120
100
80
60
40
20
10:34:00
10:36:00
10:38:00
10:40:00
10:42:00
LAeq
Cursore: 04/09/2015 10:37:57 - 10:37:58 LAeq=54,7 dB


Punto di Rilievo 9 Misura 1 in Calcoli
dB
140
120
100
80
60
40
20
10:44:00
10:45:00
10:46:00
10:47:00
10:48:00
10:49:00
10:50:00
10:51:00
10:52:00
10:53:00
LAeq
Cursore: 04/09/2015 10:48:26 - 10:48:27 LAeq=58,0 dB


Punto di Rilievo 10 Misura 1 in Calcoli
dB
140
120
100
80
60
40
20
10:56:00
10:58:00
11:00:00
11:02:00
11:04:00
LAeq
Cursore: 04/09/2015 11:00:13 - 11:00:14 LAeq=65,2 dB


Punto di Rilievo 11 Misura 1 in Calcoli
dB
140
120
100
80
60
40
20
11:08:00
11:10:00
11:12:00
11:14:00
11:16:00
LAeq
Cursore: 04/09/2015 11:11:27 - 11:11:28 LAeq=65,1 dB


Punto di Rilievo 12 Misura 1 in Calcoli
dB
140
120
100
80
60
40
20
11:20:00
11:22:00
11:24:00
11:26:00
11:28:00
LAeq
Cursore: 04/09/2015 11:23:37 - 11:23:38 LAeq=66,9 dB

Per quanto riguarda l'immissione del rumore ambientale si noti che tutte le misure effettuate lungo il confine dello stabilimento nei punti critici sopra descritti, sono all'interno del perimetro, il valore atteso all'esterno quindi sarà inferiore.

L'unica situazione critica da evidenziare è quella del *"Punto di Rilievo 1 Misura 1"*; si attende comunque per effetto della divergenza [Div. = $10\text{Log}(R^2/r_i^2)$] una perdita lungo il percorso dell'ordine di:

Punto di Rilievo 1 Misura 1

Livello nel punto di rilievo= 71,5 dB(A)
Distanza sorgente-confine (R)= 6,5 m
Distanza sorgente-punto di rilievo (r)= 4,0 m
Attenuazione: $10\ \text{Log}(R^2/r^2)$ = 4,2 dB(A)
Livello a confine= 71,5 dB(A) - 4,2 dB(A)= 67,3 dB(A)

Dai calcoli appena espressi si evince che il livello di rumore atteso al confine è inferiore al limite assoluto diurno.

Quindi per quanto riguarda l'immissione del rumore ambientale, si noti che tutte le misure effettuate lungo il perimetro dello stabilimento nei punti critici sopra descritti, risultano **inferiori ai limiti assoluti diurni**.

8. CARATTERISTICHE del RUMORE AMBIENTALE PREVISTO

Rumore sviluppato all'esterno del capannone

Si specifica che gli impianti oggetto di valutazione sono attualmente installati nello stabilimento denominato IBF3 sito in Calendasco, Via Ancona, 3. Si è proceduto quindi a misurare il livello fonometrico da essi sviluppato ad 1,5 m di distanza.

Impianto di aspirazione molatura emissione "E14"

Tale impianto è composto dai filtri AF02 ed AF20. Essi, nello stabilimento IBF3, sono già installati nella stessa modalità in cui saranno successivamente posizionati in IBF2, cioè uno adiacente all'atro. È stato quindi più semplice rilevare il livello di rumorosità, esso risulta pari a **87 dB(A)**.

Impianto di aspirazione taglio termico emissione "E15"

Tale impianto è composto dai filtri AF18 ed AF19. Essi, nello stabilimento IBF3 sono installati in posizioni diverse rispetto a quella in cui saranno posizionati in IBF2 dove saranno uno adiacente all'altro, si è proceduto quindi al rilievo fonometrico di ogni singolo impianto, sommando infine i livelli misurati. Il livello di rumorosità totale dell'impianto di aspirazione e filtrazione sarà pari alla somma logaritmica dei due.

Livello di rumorosità di AF18= 79,0 dB(A)
Livello di rumorosità di AF19= 75,0 dB(A)

Livello di rumorosità TOTALE **= 80,5 dB(A)**

Impianto di aspirazione saldatura emissione "E16"

Tale impianto è composto dal filtro AF05. Il livello di rumorosità rilevato dell'impianto in questione è pari a **78 dB(A)**.

Rumore sviluppato all'interno del capannone

Attualmente il reparto in cui avverranno tutte le lavorazioni correlate agli impianti sopracitati è utilizzato per la spedizione dei manufatti.
Considerando anche le operazioni ed esse connesse (spostamenti, trasporti ecc.), la saldatura, il taglio termico e soprattutto la molatura andranno ad aumentare considerevolmente il livello di rumore interno. In base a rilievi fonometrici effettuati in situazioni similari, con lo stesso tipo di lavorazioni, si ipotizza un livello di rumore interno pari 85 dB(A) diffuso in tutto il capannone, considerando che le lavorazioni di molatura ,che possono raggiungere livelli di rumorosità pari a 100 dB(A), sono svolte in cabine fonoassorbenti.
Tutto ciò, comporterà un aumento del livello di rumorosità immesso nell'ambiente esterno pari a circa 5 dB(A), da sommare ai livelli misurati anteoperam.
Si consiglia quindi un tamponamento acustico trasparente, con potere fonoisolante pari a circa 35 dB(A), delle vetrate già esistenti che contribuirà con la parete di CLS avente un potere fonoisolante di 55 dB(A) ad abbattere il contributo di 5 dB(A) sopracitato. Inoltre, quando verrà aperto il portone per la fase di carico e scarico materiale, dovranno essere limitate le attività rumorose all'interno del capannone.

9. IPOTESI E CONSIDERAZIONI SUL TRAFFICO INDOTTO

Il traffico indotto rappresenta per la tipologia di attività in questione una fase del ciclo produttivo. Nella ipotesi massima non si prevedono presso il capannone più di n°3 accessi quotidiani di veicoli industriali pesanti, n°2 veicoli industriali leggeri e visto il numero degli addetti, si prevedono all'incirca n°30 ingressi di automobili. La vicina strada inoltre, consente un breve e rapido accesso all'area senza il ricorso a percorsi o manovre inutili. Tuttavia, è possibile stimare il contributo acustico di questi pochi transiti, adottando il metodo di calcolo proposto da **CYRIL M. HARRIS**, 1983, (*Manuale di controllo del rumore*, Tecniche Nuove), attraverso il SEL (Single Event Level) descrittore dell'energia acustica equivalente di una determinata sorgente sonora rapportata al tempo di un secondo.

Ipotizzando pertanto un traffico indotto massimo (caso peggiorativo: concomitanza arrivo automezzi) pari a circa n.3 veicoli industriali pesanti, n.2 veicoli industriali leggeri e n.30 automobili, assumendo come tempo di riferimento per il calcolo del L_{Aeq}, il periodo dalle ore 06^{00} alle ore 22^{00} pari a 16 ore, è possibile ricorrendo ai valori tabellari ed equazione proposti da Harris, stimare quanto di seguito descritto:

Valori di SEL proposti da Cyril M.Harris

Tipo di strada	Autoveicoli dB(A)	Veicoli industriali leggeri dB(A)	Veicoli industriali pesanti dB(A)	Motocicli dB(A)	Ciclomotori dB(A)
Strade chiuse	**76,5**	**80,0**	**86,0**	**84,5**	**78,5**
Strade aperte	**76,5**	**79,5**	**84,5**	**82,0**	**77,5**

$$L_{Aeq} = 10Log(1/T)n10^{0,1SEL}$$

Dove:

- T: intervallo di tempo (s) in cui si verificano "n" eventi;
- SEL: Single Event Level [dB(A)];
- n: numero di eventi che si verificano in un determinato punto.

Dai parametri e dalle ipotesi effettuate sul traffico veicolare indotto, si è ottenuto un L_{Aeq} di rumore ambientale, prodotto dal passaggio degli autoveicoli dell'ordine di 43,7 dB(A) per le trenta automobili e 41,7 dB(A) per i tre veicoli industriali pesanti, 34,9 dB(A) per i due veicoli industriali leggeri nell'arco temporale precedentemente citato che, se sommati per l'ipotesi peggiorativa di contemporanea presenza di tutti i veicoli, fornisce un livello sonoro complessivo dell'ordine di 46,1 dB(A). Assolutamente ininfluente rispetto ai livelli sonori imputabili all'esercizio della attività nel suo complesso e alla zonizzazione acustica di riferimento.

10. IMMISSIONI DOVUTE ALLA ATTIVITÀ

Per quanto riguarda l'immissione del rumore ambientale, si riportano di seguito i livelli di rumore attesi a confine per la verifica del rispetto dei limiti assoluti diurni.

VERIFICA RISPETTO LIMITI ASSOLUTI DIURNI A CONFINE					
Variazione in oggetto	**Rumore sviluppato a 1,5 m dall'impianto aspirazione dB(A)**	**Distanza sorgente di rumore a confine (m)**	**Attenuazione divergenza geometrica (a confine) dB(A)**	**Livello di rumore atteso a confine dB(A)**	**Valore di rispetto del limite assoluto diurno a confine dB(A)**
Impianto aspirazione Molatura "Emissione E14"	**87,0**	**6**	**12,0**	**75,0**	**70**
Impianto aspirazione taglio termico "Emissione E15"	**80,5**	**6**	**12,0**	**68,5**	**70**
Impianto aspirazione saldatura "Emissione E16"	**78,0**	**21**	**23,9**	**54,1**	**70**

Emissione "E14"

Livello a 1,5 m= 87 dB(A)

Distanza sorgente-confine (R)= 6 m

Distanza sorgente-punto di rilievo (r)= 1,5 m

Attenuazione: 10 Log(R^2/r^2) = 12,0 dB(A)

Livello a confine= 87,0 dB(A) – 12,0 dB(A)= 75,0 dB(A)

Emissione "E15"

Livello a 1,5 m= 80,5 dB(A)

Distanza sorgente-confine (R)= 6 m

Distanza sorgente-punto di rilievo (r)= 1,5 m

Attenuazione: 10 Log(R^2/r^2) = 12,0 dB(A)

Livello a confine= 80,5 dB(A) – 12,0 dB(A)= 68,5 dB(A)

Emissione "E16"

Livello a 1,5 m= 78,0 dB(A)

Distanza sorgente-confine (R)= 21 m

Distanza sorgente-punto di rilievo (r)= 1,5 m

Attenuazione: 10 Log(R^2/r^2) = 23,9 dB(A)

Livello a confine= 78,0 dB(A) – 23,9 dB(A)= 54,1 dB(A)

Come si può notare l'impianto di aspirazione che serve la molatura non rispetta il limite assoluto diurno a confine. Si prescrive quindi un incapsulamento con pannellature fonoassorbenti i quali dovranno avere un abbattimento complessivo di almeno 10 dB(A), in modo tale da ottenere un livello di rumorosità misurato a 1,5 m pari a **77 dB(A)**; tale valore proiettato a confine e sommato al livello di rumore residuo presente nell'area contribuirà al rispetto del limite assoluto diurno imposto dalla zonizzazione acustica pari a 70 dB(A).

Il livello dell'impianto di aspirazione del taglio termico da tabella risulta minore del limite assoluto diurno, esso sommato al livello di rumorosità presente attualmente nell'area, espresso dal *"Punto di rilievo 4 Misura 1"*, contribuisce ad un lieve superamento del limite imposto dalla zonizzazione acustica. Si consiglia anche in questo caso un incapsulamento con pannelli fonoassorbenti che dovranno avere un abbattimento complessivo di almeno 10 dB(A). Dopo le misure di bonifica acustica proposte il livello di rumorosità sviluppato dell'impianto in questione a 1,5 m di distanza sarà pari a **70,5 dB(A)**.

I restanti valori sommati ai livelli di rumorosità presenti a confine risultano inferiori a **70 dB(A),** valore del limite assoluto diurno.

Per la verifica del **"criterio differenziale"** si utilizzano i valori che si otterranno dopo l'attuazione delle misure di abbattimento acustico proposte.

TABELLA DISTANZE RECETTORI SENSIBILI			
Recettore	**Distanza Impianto di aspirazione molatura Emissione "E14"**	**Distanza Impianto aspirazione taglio termico "Emissione E15"**	**Distanza Impianto di aspirazione saldatura Emissione "E16"**
Capannone 1	**Distanza 197 m**	**Distanza 169 m**	**Distanza 190 m**
Capannone 2	**Distanza 156 m**	**Distanza 133 m**	**Distanza 170 m**
Capannone 3	**Distanza 68 m**	**Distanza 46 m**	**Distanza 94 m**
Capannone 4	**Distanza 32 m**	**Distanza 30 m**	**Distanza 79 m**
Capannone 5	**Distanza 33 m**	**Distanza 55 m**	**Distanza 76 m**

Considerando le distanze fra le sorgenti ed i recettori sensibili, si può stimare, applicando la relazione sull'attenuazione sonora per il solo effetto della divergenza geometrica [Div. = $10Log(R^2/r_i^2)$], una perdita teorica lungo il percorso dell'ordine di:

Impianto di aspirazione molatura Emissione "E14"

Capannone 1

Div. = $10Log(R^2/r_i^2)$ = $10Log(197^2/1,5^2)$ = 42,4 dB(A)

Capannone 2

Div. = $10Log(R^2/r_i^2)$ = $10Log(156^2/1,5^2)$ = 40,3 dB(A)

Capannone 3

Div. = $10Log(R^2/r_i^2)$ = $10Log(68^2/1,5^2)$ = 33,1 dB(A)

Capannone 4

Div. = $10Log(R^2/r_i^2)$ = $10Log(32^2/1,5^2)$ = 26,6 dB(A)

Capannone 5

Div. = $10Log(R^2/r_i^2)$ = $10Log(33^2/1,5^2)$ = 26,8 dB(A)

TABELLA DI VERFICA CRITERIO DIFFERENZIALE *Impianto di aspirazione molatura Emissione "E14"*					
Recettore	**Rumore ambientale post operam dB(A)**	**Attenuazione divergenza geometrica dB(A)**	**Rumore ambientale atteso al recettore dB(A)**	**Attenuazione passaggio del rumore esterno interno dB(A)**	**Livello atteso all'interno dei recettori dB(A)**
Capannone 1	**77**	**42,4**	**<50**	**4**	**<50**
Capannone 2	**77**	**40,3**	**<50**	**4**	**<50**
Capannone 3	**77**	**33,1**	**<50**	**4**	**<50**
Capannone 4	**77**	**26,6**	**50,4**	**4**	**<50**
Capannone 5	**77**	**26,8**	**50,2**	**4**	**<50**

Considerando le distanze fra le sorgenti ed i recettori sensibili, si può stimare, applicando la relazione sull'attenuazione sonora per il solo effetto della divergenza geometrica [Div. = $10Log(R^2/r_i^2)$], una perdita teorica lungo il percorso dell'ordine di:

Impianto di aspirazione taglio termico Emissione "E15"

Capannone 1

Div. = $10Log(R^2/r_i^2) = 10Log(169^2/1,5^2)$ = 41,0 dB(A)

Capannone 2

Div. = $10Log(R^2/r_i^2) = 10Log(133^2/1,5^2)$ = 38,9 dB(A)

Capannone 3

Div. = $10Log(R^2/r_i^2) = 10Log(46^2/1,5^2)$ = 29,7 dB(A)

Capannone 4

Div. = $10Log(R^2/r_i^2) = 10Log(30^2/1,5^2)$ = 26,0 dB(A)

Capannone 5

Div. = $10Log(R^2/r_i^2) = 10Log(55^2/1,5^2)$ = 31,3 dB(A)

TABELLA DI VERFICA CRITERIO DIFFERENZIALE *Impianto di aspirazione taglio termico Emissione "E15"*					
Recettore	**Rumore ambientale post operam dB(A)**	**Attenuazione divergenza geometrica dB(A)**	**Rumore ambientale atteso al recettore dB(A)**	**Attenuazione passaggio del rumore esterno interno dB(A)**	**Livello atteso all'interno dei recettori dB(A)**
Capannone 1	**70,7**	**41,0**	**<50**	**4**	**<50**
Capannone 2	**70,7**	**38,9**	**<50**	**4**	**<50**
Capannone 3	**70,7**	**29,7**	**<50**	**4**	**<50**
Capannone 4	**70,7**	**26,0**	**<50**	**4**	**<50**
Capannone 5	**70,7**	**31,3**	**<50**	**4**	**<50**

Considerando le distanze fra le sorgenti ed i recettori sensibili, si può stimare, applicando la relazione sull'attenuazione sonora per il solo effetto della divergenza geometrica [Div. = $10Log(R^2/r_i^2)$], una perdita teorica lungo il percorso dell'ordine di:

Impianto di aspirazione saldatura Emissione "E16"

Capannone 1

Div. = $10Log(R^2/r_i^2)$ = $10Log(190^2/1,5^2)$ = 42,0 dB(A)

Capannone 2

Div. = $10Log(R^2/r_i^2)$ = $10Log(170^2/1,5^2)$ = 41,1 dB(A)

Capannone 3

Div. = $10Log(R^2/r_i^2)$ = $10Log(94^2/1,5^2)$ = 35,9 dB(A)

Capannone 4

Div. = $10Log(R^2/r_i^2)$ = $10Log(79^2/1,5^2)$ = 34,4 dB(A)

Capannone 5

Div. = $10Log(R^2/r_i^2)$ = $10Log(76^2/1,5^2)$ = 34,1 dB(A)

TABELLA DI VERFICA CRITERIO DIFFERENZIALE *Impianto di aspirazione saldatura Emissione "E16"*					
Recettore	**Rumore ambientale post operam dB(A)**	**Attenuazione divergenza geometrica dB(A)**	**Rumore ambientale atteso al recettore dB(A)**	**Attenuazione passaggio del rumore esterno interno dB(A)**	**Livello atteso all'interno dei recettori dB(A)**
Capannone 1	**78,0**	**42,0**	**<50**	**4**	**<50**
Capannone 2	**78,0**	**41,1**	**<50**	**4**	**<50**
Capannone 3	**78,0**	**35,9**	**<50**	**4**	**<50**
Capannone 4	**78,0**	**34,4**	**<50**	**4**	**<50**
Capannone 5	**78,0**	**34,1**	**<50**	**4**	**<50**

I valori presenti nelle tabelle sono sufficienti per affermare che, nella condizione peggiorativa, non pervenga all'interno dei recettori un livello superiore a **50,0 dB(A),** valore limite al di sotto del quale nel **T_R diurno**, a finestra aperta, ogni effetto del rumore deve ritenersi trascurabile così come indicato dal DPCM 14.11.1997.

11. CONCLUSIONE

Dall'analisi delle informazioni a disposizione e dalle considerazioni effettuate e fin qui descritte, si possono proporre le seguenti conclusioni:

- Il livello di rumore ambientale atteso all'intorno dello stabilimento, sarà inferiore al valore limite diurno della Classe V;

- Anche i livelli sonori di immissione differenziale, verificati in prossimità dei recettori più vicini saranno inferiori alla soglia di applicabilità a finestra aperta nel T_R diurno.

Si prevedono misure strumentali del rumore ambientale, per la verifica delle ipotesi effettuate, a lavori ultimati ed attività normalizzate.

Calendasco (PC), lì 26 Ottobre 2015

……

Casella Paolo
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
(Legge 447 del 26.10.1995)

…… ……

Amisani Edoardo ***Casalini Massimo***
Assistente Tecnico ***Assistente Tecnico***

……

La Ditta

BIBLIOGRAFIA

RENATO SPAGNOLO, 2001, *Manuale di Acustica*, UTET Libreria S.r.l.

CYRIL M. HARRIS, 1983, *Manuale di controllo del rumore*, Tecniche Nuove.

MARCO VIGONE, 1985, *Progettare il silenzio*, Ulrico Hoepli Editore S.p.a.

F. ALTON EVEREST, 1996, *Manuale di Acustica "Concetti fondamentali – Acustica degli interni"*, Ulrico Hoepli Editore S.p.a.

ASSOCIAZIONE ITALIANA DI ACUSTICA, 1998, *La valutazione d'impatto acustico in attuazione della Legge 447/95*, Gruppo di acustica ambientale.

ETTORE CIRILLO, 1997, *Acustica applicata*, McGraw-Hill.

Allegato 1

– Certificato di taratura fonometro

Allegato 2

– Planimetria con layout Aziendale

Allegato 3

– Planimetria con localizzazione punti di emissione