

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Ing. Pietro Torri

COMMITTENTE

CONSORZIO di BONIFICA dell' EMILIA CENTRALE

Corso Garibaldi n. 42 42121 Reggio Emilia

www.emiliacentrale.it - direzione@emiliacentrale.it

Tel. 0522-443211 Fax. 0522-443254 C.F. 91149320359

COORDINATORE DELLE ATTIVITA' DI PROGETTAZIONE

## Gasparini Associati

studio di ingegneria e architettura

di Piero A. Gasparini e Ilaria Gasparini

Via E. Petrolini n.14/A 42122 REGGIO EMILIA

TEL.0522/557508 FAX.0522/557556

E-MAIL: edilizia@gaspariniassociati.it

P.IVA: 02532680358

Arch. Ilaria Gasparini

PROGETTISTA ARCHITETTONICO E STRUTTURALE:

Arch. Ilaria Gasparini

PROGETTISTA IMPIANTI ELETTRICI

Vanzini P.J. Luca

PROGETTISTA IMPIANTI MECCANICI

Casali P.J. Marco

OGGETTO

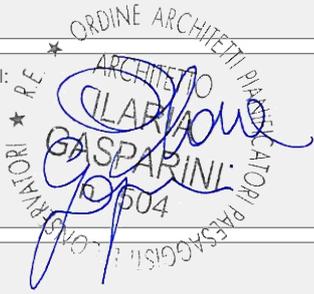
### PALAZZO SEDE

Intervento di restauro e risanamento conservativo  
a seguito del sisma maggio 2012

TITOLO

## VALUTAZIONE PREVISIONALE DELL'IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE

TIMBRI dei PROFESSIONISTI:



SCALA

1:100

EMISSIONE

DATA

PROGETTO DEFINITIVO

DIC. 2015

PROGETTO ESECUTIVO

GIUGNO 2017

TAVOLA

# R.05





1.0	14/09/2015	Revisione 1.0	S.IOT	L.PAR	E.MOR
-	07-08/09/2015	Rilievi fonometrici	S.IOT	L.PAR	E.MOR
<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Preparazione</b>	<b>Controllo</b>	<b>Approvazione</b>



**Morlini Engineering**

di dott. ing. Emanuele Morlini  
Via Fratelli Cervi, 6  
42124 Reggio Emilia (RE)  
tel. +39 335 6481119 - fax. +39 0522 381421  
e-mail: info@morlini.com  
web site: www.morlini.com

**Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale**  
Corso Garibaldi, 42 – 42121 Reggio Emilia (RE)

**Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  
ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995 (art. 8, comma 2)**

**Analisi soluzioni per installazione unità VRF  
Corso Garibaldi, 42 – 42121 Reggio Emilia (RE)**

Progetto	Unità / Area	Disciplina	Tipo Doc.	Progressivo	Foglio	Revisione
					1 / 72	1.0

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

## SOMMARIO

1.	Premessa .....	5
2.	Quadro normativo e definizione dei parametri di misura .....	5
3.	Individuazione dell'insediamento .....	15
4.	Descrizione dell'intervento .....	20
5.	Rilievi fonometrici ante operam .....	24
5.1	Rilievi fonometrici all'esterno .....	24
5.2	Rilievi fonometrici all'interno di ambiente abitativo .....	31
6.	Descrizione della sorgente di rumorosità.....	36
6.1	Rilievi fonometrici brevi (sorgenti tecnologiche esistenti) .....	39
7.	Valutazione preventiva dell'impatto acustico (soluzione A) .....	45
8.	Valutazione preventiva dell'impatto acustico (soluzione B) .....	51
9.	Valutazione preventiva dell'impatto acustico (soluzione C) .....	56
10.	Livelli di rumore in previsione e conclusioni .....	62
11.	Allegati.....	65

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: vista aerea (individuazione dell'insediamento in esame) .....	16
Figura 2: vista aerea (individuazione dei recettori sensibili) .....	16
Figura 3: rilievi fotografici (descrizione dell'area).....	17
Figura 4: classificazione acustica (descrizione dell'area).....	17
Figura 5: classificazione acustica (legenda stato di fatto) .....	18
Figura 6: classificazione acustica (legenda stato di progetto).....	19
Figura 7: vista aerea (soluzione A) .....	21
Figura 8: vista aerea (soluzione B) .....	21
Figura 9: vista aerea (soluzione C) .....	22
Figura 10: rilievi fotografici (soluzione A).....	22
Figura 11: rilievi fotografici (soluzione B).....	23
Figura 12: rilievi fotografici (soluzione C).....	23
Figura 13: vista aerea (posizione di misura A, posizione di misura B) .....	26
Figura 14: rilievi fonometrici posizione A (time history).....	28
Figura 15: rilievi fonometrici posizione B (time history).....	30
Figura 16: rilievi fonometrici posizione C (time history).....	35
Figura 17: rilievi fotografici (posizione di misura C).....	35
Figura 18: soluzione A (particolare pianta piano secondo) .....	37
Figura 19: soluzione B (particolare pianta piano terzo).....	38
Figura 20: soluzione C (particolare pianta piano terzo).....	38
Figura 21: vista aerea (individuazione dei recettori sensibili) .....	46
Figura 22: vista aerea (individuazione degli uffici maggiormente esposti) .....	52
Figura 23: vista aerea (individuazione dei recettori sensibili) .....	57
Figura 24: rilievi fotografici (posizione di misura A).....	66
Figura 25: rilievi fotografici (vista uffici da posizione di misura B) .....	66

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: valori limite di accettabilità (regime transitorio) .....	10
Tabella 2: valori limite assoluti e differenziali di immissione (Legge Quadro n. 447/1995) .....	11
Tabella 3: valori limite di emissione (Legge Quadro n. 447/1995) .....	13
Tabella 4: valori di attenzione (Legge Quadro n. 447/1995) .....	14
Tabella 5: valori di qualità (Legge Quadro n. 447/1995) .....	14
Tabella 6: rilievi fonometrici (resoconti temporali).....	25
Tabella 7: rilievi fonometrici posizione A (periodo diurno).....	27
Tabella 8: rilievi fonometrici posizione A (periodo notturno).....	27
Tabella 9: rilievi fonometrici posizione A (periodo diurno).....	28
Tabella 10: rilievi fonometrici posizione B (periodo diurno).....	29
Tabella 11: rilievi fonometrici posizione B (periodo notturno).....	29
Tabella 12: rilievi fonometrici posizione B (periodo diurno).....	30
Tabella 13: rilievi fonometrici (resoconti temporali).....	32
Tabella 14: rilievi fonometrici posizione C (periodo diurno).....	33
Tabella 15: rilievi fonometrici posizione C (periodo notturno).....	34
Tabella 16: rilievi fonometrici posizione C (periodo diurno).....	34
Tabella 17: elenco sorgenti di rumorosità.....	36
Tabella 18: soluzione A (contributo ai recettori R1) .....	48
Tabella 19: soluzione A (analisi livello ambientale <i>post operam</i> , recettori R1).....	49
Tabella 20: soluzione A (analisi livello differenziale, recettori R1).....	50
Tabella 21: soluzione B (contributo c/o uffici Consorzio di Bonifica).....	54
Tabella 22: soluzione B (analisi livello ambientale <i>post operam</i> , uffici Consorzio di Bonifica) .....	55
Tabella 23: soluzione C (contributo ai recettori R2) .....	59
Tabella 24: soluzione C (contributo c/o uffici Consorzio di Bonifica).....	59
Tabella 25: soluzione C (analisi livello ambientale <i>post operam</i> , recettori R2).....	60
Tabella 26: soluzione C (analisi livello ambientale <i>post operam</i> , uffici Consorzio di Bonifica) .....	60
Tabella 27: soluzione C (analisi livello differenziale, recettori R2) .....	61

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

## 1. Premessa

Il presente studio costituisce l'analisi per valutare, in previsione, l'impatto acustico relativo alle diverse tipologie di installazione di una nuova unità per la climatizzazione c/o i locali del Consorzio di Bonifica dell'Emilia Romagna, a Reggio Emilia (RE), in Corso Garibaldi 42, secondo quanto previsto dal D.P.C.M. 01/03/1991, dalla Legge Quadro n. 447/1995 e dalla Legge Regionale dell'Emilia Romagna n. 15/2001.

La compatibilità sotto il profilo acustico dell'intervento verrà valutata nel rispetto dei limiti di zona ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997, contenente i limiti attualmente vigenti per gli ambienti di vita.

## 2. Quadro normativo e definizione dei parametri di misura

La normativa in materia di inquinamento acustico è regolata attualmente dalla Legge Quadro n. 447/1995; per i Comuni privi di zonizzazione acustica restano validi i limiti di accettabilità per le sorgenti fisse del D.P.C.M. 01/03/1991.

Di seguito si elencano le principali leggi e decreti presi in considerazione nel presente studio:

- D.P.C.M. 01/03/1991 "*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*".
- Legge n. 447/1995 "*Legge Quadro sull'inquinamento acustico*".
- D.P.C.M. 14/11/1997 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*".
- D.P.C.M. 16/03/1998 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*".
- Legge Regionale dell'Emilia Romagna n. 15/2001 "*Disposizioni in materia di inquinamento acustico*".

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

I parametri di misura prescritti dalla succitata normativa cui si fa riferimento nell'ambito della relazione sono riportati in ciò che segue:

1. Livello di rumore residuo ( $L_R$ )

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora pesato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante: deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

2. Livello di rumore ambientale ( $L_A$ )

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora (pesato A), prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo; il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.

3. Livello di rumore differenziale ( $L_D$ )

Il livello differenziale rappresenta la differenza tra il livello di rumore ambientale ( $L_A$ ) ed il livello di rumore residuo ( $L_R$ ), per cui si ottiene  $L_D = (L_A - L_R)$

4. Fattore correttivo ( $K_i$ )

E' la correzione in dB(A) introdotta per tenere conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:

- per la presenza di componenti impulsive  $K_I = 3$  dB(A);
- per la presenza di componenti tonali  $K_T = 3$  dB(A);
- per la presenza di componenti in bassa frequenza  $K_B = 3$  dB(A).

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture di trasporti.

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

#### 5. Presenza di rumore a tempo parziale

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

Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in  $L_{eq}(A)$  deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti, il  $L_{eq}(A)$  deve essere diminuito di 5 dB(A).

#### 6. Livello di rumore corretto ( $L_C$ )

Tale livello è definito dalla relazione:

$$L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$$

#### 7. Riconoscimento di Componenti Tonalì

Al fine di individuare la presenza di Componenti Tonalì (CT) nel rumore, si effettua un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava: si considerano esclusivamente le CT aventi carattere stazionario nel tempo ed in frequenza.

Se si utilizzano filtri sequenziali si determina il minimo di ciascuna banda con costante di tempo Fast; se si utilizzano filtri paralleli il livello dello spettro stazionario è evidenziato dal livello minimo in ciascuna banda.

Per evidenziare CT che si trovano alla frequenza di due filtri ad 1/3 di ottava, possono essere usati filtri con maggiore potere selettivo o frequenze di incrocio alternative: l'analisi deve essere svolta nell'intervallo di frequenza tra 20 Hz e 20 kHz; si è in presenza di una CT se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5 dB: si applica il fattore di correzione  $K_T$  soltanto se la CT tocca una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro; normativa tecnica di riferimento è la UNI EN ISO 266 :1998.

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

## 8. Presenza di componenti spettrali in bassa frequenza

Se l'analisi in frequenza svolta con le modalità di cui al punto precedente, rileva la presenza di CT tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo  $K_T$  si applica anche la correzione  $K_B$  esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

## 9. Eventi impulsivi

Ai fini del riconoscimento dell'impulsività di un evento, devono essere eseguiti i rilevamenti dei livelli e per un tempo di misura adeguato il rumore è considerato avere componenti impulsive quando sono verificate le condizioni seguenti:

- l'evento è ripetitivo;
- la differenza tra  $L_{AI\ max}$  e  $L_{AS\ max}$  è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a - 10 dB dal valore  $L_{AF\ max}$  è inferiore ad 1 secondo.

L'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di 1 ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di 1 ora nel periodo notturno: la ripetitività deve essere dimostrata mediante registrazione grafica del livello  $L_{AF}$  effettuata durante il tempo di misura  $T_M$ .

### 2.1 Limiti di accettabilità

La normativa fissa sia i limiti assoluti di accettabilità che quelli differenziali, cioè relativi alla differenza tra i valori  $L_A$  ed  $L_R$ , come definiti ai punti 1) e 2).

Per i livelli di rumorosità ambientale inferiori a 35 dB(A) diurni e 25 dB(A) notturni misurati a finestre chiuse, ovvero livelli di rumorosità ambientale inferiore a 50 dB(A) diurni, e 40 dB(A) notturni misurati a finestre aperte, nessuna sorgente è considerata disturbante (anche se è superato il livello differenziale).

Il valore limite del livello differenziale  $L_D$  è di 5 dB(A) per il periodo diurno e di 3 dB(A) per quello notturno, all'interno degli ambienti abitativi.

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

## 2.2 Regime transitorio

Per i comuni in attesa di procedere agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a), dalla Legge Quadro n. 447 del 26/10/1995 con le modalità previste dal D.P.C.M. 14/11/1997, si applicano i limiti di cui all'art. 6, comma 1, del D.P.C.M. 01/13/1991, in cui si considerano in via transitoria le zone già definite in base al D.M. del 02/04/1968.

Tale decreto definisce per zone territoriali omogenee i limiti di densità edilizia, di altezza degli edifici, di distanza fra gli edifici stessi, nonché i rapporti massimi fra gli spazi destinati agli insediamenti abitativi e produttivi e gli spazi pubblici; esso è stato concepito esclusivamente a fini urbanistici e non prende in considerazione le problematiche acustiche.

Il Decreto Ministeriale prevede diversi tipi di zona, così definiti:

- zona A, comprendente gli agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale;
- zona B, comprendente le aree totalmente o parzialmente edificate diverse dalla zona A;
- zone C, D, e F destinate rispettivamente a nuovi insediamenti abitativi industriali, ad uso agricolo, a impianti di interesse generale.

Il D.P.C.M. considera solamente le zone A e B.

Per i Comuni che hanno proceduto alla suddivisione in zone secondo il D.M. 02/04/1968 (di fatto quelli dotati di un piano regolatore o di un programma di fabbricazione), sono introdotti, in via transitoria, i limiti assoluti e differenziali riportati nella tabella successiva.

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

**Tabella 1: valori limite di accettabilità (regime transitorio)**

ZONE	Limiti assoluti		Limiti differenziali	
	diurno	notturno	diurno	notturno
B	60 dB(A)	50 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
A	65 dB(A)	55 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
Altre (tutto il territorio nazionale)	70 dB(A)	60 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
Esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)	-	-

Si può osservare che 50 dB(A) di notte e 60 dB(A) di giorno costituiscono i limiti assoluti più bassi e che i limiti differenziali di 3 dB(A) di notte e 5 dB(A) di giorno, riguardano tutte le zone eccetto quelle esclusivamente industriali (si ricorda che il così detto criterio differenziale si applica all'interno degli ambienti abitativi).

### 2.3 Regime definitivo

#### *Classificazione del territorio Comunale*

Senza fissare limiti di tempo, la Legge Quadro n. 447/1995 impone ai Comuni di suddividere ex novo il proprio territorio, in base alla classificazione riportata nel D.P.C.M. 14/11/1997.

Fanno parte delle aree particolarmente protette (*classe I*), nelle quali la quiete rappresenta un elemento fondamentale per la loro utilizzazione, gli ospedali, le scuole, i parchi pubblici, le aree destinate al riposo e allo svago, le aree di particolare interesse urbanistico e le aree residenziali rurali.

Le aree prevalentemente residenziali (*classe II*), di tipo misto (*classe III*) e di intensa attività umana (*classe IV*) vengono definite in base:

- al traffico (locale, di attraversamento, intenso);
- alla densità della popolazione (bassa, media, elevata);
- alle attività commerciali, artigiane, industriali (assenti, ovvero presenti in misura limitata, media, elevata).

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

Vengono infine definite le aree prevalentemente industriali (*classe V*), con scarsità di abitazioni nonché le aree esclusivamente industriali (*classe VI*), prive di abitazioni.

#### 2.4 Valori limite assoluti e differenziali di immissione

La Legge Quadro n. 447/1995, per ogni classe, fissa i valori limite di immissione distinti in limiti assoluti e differenziali, come indicato nella tabella successiva.

**Tabella 2: valori limite assoluti e differenziali di immissione (Legge Quadro n. 447/1995)**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limiti assoluti		Limiti differenziali	
	diurno	notturno	diurno	notturno
<i>I – Aree particolarmente protette</i>	50 dB(A)	40 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
<i>II – Aree prevalentemente residenziali</i>	55 dB(A)	45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
<i>III – Aree di tipo misto</i>	60 dB(A)	50 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
<i>IV – Aree di intensa attività umana</i>	65 dB(A)	55 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
<i>V – Aree prevalentemente industriali</i>	70 dB(A)	60 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
<i>VI – Aree esclusivamente industriali</i>	70 dB(A)	70 dB(A)	-	-

Effettuata la suddivisione, si dovrà far riferimento ai limiti assoluti e differenziali riportati in precedenza: si osserva che 40 dB(A) durante il periodo notturno e 50 dB(A) durante quello diurno costituiscono i limiti assoluti più bassi.

I valori limite assoluti di immissione riportati nella tabella precedente si riferiscono al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, con esclusione delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali, per le quali dovranno essere individuate delle rispettive fasce di pertinenza: all'esterno di tali fasce, le infrastrutture stesse concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

Le sorgenti sonore, diverse da quelle escluse, dovranno rispettare, nel loro insieme, i limiti di cui alla precedente tabella, secondo la classificazione che a quella fascia verrà assegnata dal Comune di appartenenza.

I valori limite differenziali di immissione sono quelli riportati nella tabella precedente. Il criterio del limite differenziale non si applica nei seguenti casi:

1. nelle aree classificate nella *classe VI* della tabella precedente;
2. per la rumorosità prodotta:
  - dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
  - da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
  - da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso;
3. se il livello del rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
4. 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.

Per i punti 3 e 4 ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile.

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

## 2.5 Valori limite di emissione

Per le sorgenti fisse e per le sorgenti mobili valgono i seguenti valori limite di emissione:

**Tabella 3: valori limite di emissione (Legge Quadro n. 447/1995)**

<b>Classi di destinazione d'uso del territorio</b>	<b>diurno (06:00 / 22:00)</b>	<b>notturno (22:00 / 06:00)</b>
<i>I – Aree particolarmente protette</i>	45 dB(A)	35 dB(A)
<i>II – Aree prevalentemente residenziali</i>	50 dB(A)	40 dB(A)
<i>III – Aree di tipo misto</i>	55 dB(A)	45 dB(A)
<i>IV – Aree di intensa attività umana</i>	60 dB(A)	50 dB(A)
<i>V – Aree prevalentemente industriali</i>	65 dB(A)	55 dB(A)
<i>VI – Aree esclusivamente industriali</i>	65 dB(A)	65 dB(A)

I rilevamenti e le verifiche del rispetto di detti limiti per le sorgenti sonore fisse e mobili devono essere effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

## 2.6 Valori di attenzione

I valori di attenzione espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A" segnalano la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente, il superamento di tali valori implica l'adozione di piani di risanamento.

I valori di attenzione, riferiti al tempo a lungo termine  $T_L$  sono:

- se riferiti ad un'ora, i valori della tabella 4;
- se relativi ai tempi di riferimento, i valori relativi alla tabella 2.

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

**Tabella 4: valori di attenzione (Legge Quadro n. 447/1995)**

<b>Classi di destinazione d'uso del territorio</b>	<b>diurno (06:00 / 22:00)</b>	<b>notturno (22:00 / 06:00)</b>
<i>I – Aree particolarmente protette</i>	60 dB(A)	45 dB(A)
<i>II – Aree prevalentemente residenziali</i>	65 dB(A)	50 dB(A)
<i>III – Aree di tipo misto</i>	70 dB(A)	55 dB(A)
<i>IV – Aree di intensa attività umana</i>	75 dB(A)	60 dB(A)
<i>V – Aree prevalentemente industriali</i>	80 dB(A)	65 dB(A)
<i>VI – Aree esclusivamente industriali</i>	--	--

Per le aree esclusivamente industriali i piani di risanamento devono essere adottati in caso di superamento del limite assoluto di immissione della Tabella 2.

## 2.7 Valori di qualità

I valori di qualità, ovvero i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodologie di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge, sono quelli riportati nella successiva tabella 5.

**Tabella 5: valori di qualità (Legge Quadro n. 447/1995)**

<b>Classi di destinazione d'uso del territorio</b>	<b>diurno (06:00 / 22:00)</b>	<b>notturno (22:00 / 06:00)</b>
<i>I – Aree particolarmente protette</i>	47 dB(A)	37 dB(A)
<i>II – Aree prevalentemente residenziali</i>	52 dB(A)	42 dB(A)
<i>III – Aree di tipo misto</i>	57 dB(A)	47 dB(A)
<i>IV – Aree di intensa attività umana</i>	62 dB(A)	52 dB(A)
<i>V – Aree prevalentemente industriali</i>	67 dB(A)	57 dB(A)
<i>VI – Aree esclusivamente industriali</i>	70 dB(A)	70 dB(A)

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

### 3. Individuazione dell'insediamento

L'insediamento oggetto di studio è situato nel Comune di Reggio Emilia (RE), in Corso Garibaldi 42, come di seguito indicato.

Avendo il Comune di Reggio Emilia (RE) proceduto agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a), della Legge Quadro n. 447/1995, con la stesura e l'approvazione di una classificazione acustica del territorio, si applicano i limiti di cui all'art. 3 del D.P.C.M. 14/11/1997.

L'insediamento oggetto di studio, comprensivo dei recettori sensibili individuati, è ubicata in un'area rientrante in *classe IV – Aree di intensa attività umana*, i cui limiti di accettabilità sono di 65 dB(A) per il periodo diurno e di 55 dB(A) per il periodo notturno.

I recettori maggiormente interessati alla rumorosità indotta si individuano come di seguito indicato.

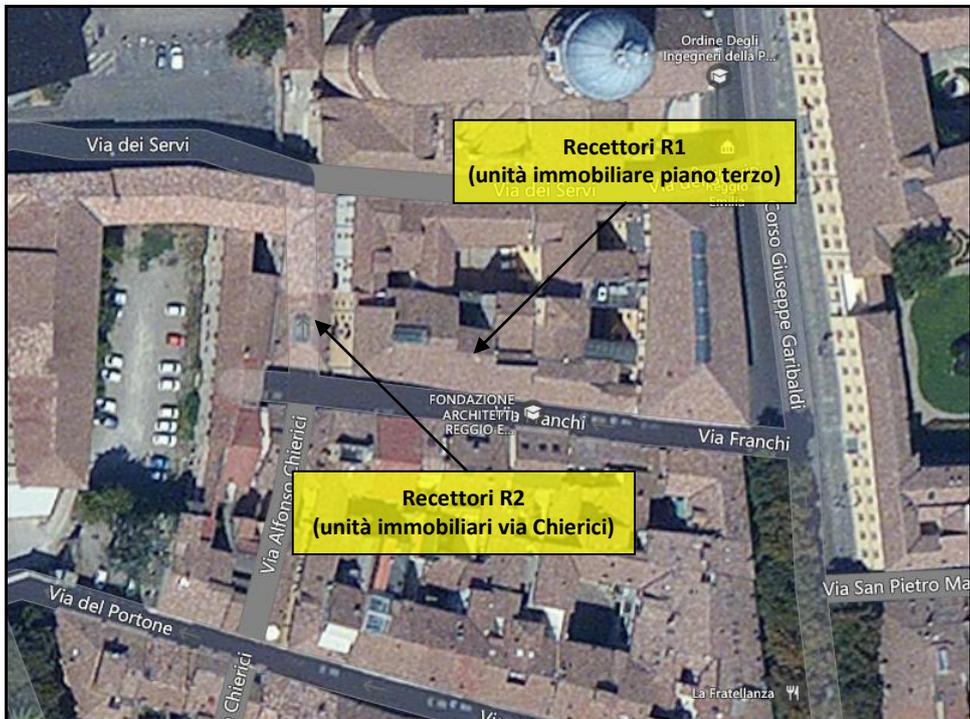
- Unità immobiliare residenziale ubicata al piano terzo del medesimo fabbricato di Corso Garibaldi 42, in seguito identificata come recettori R1.
- Unità immobiliari residenziali ubicate su via Chierici (lato ovest del fabbricato in esame), in seguito identificate come recettori R2.

Di seguito si riportano estratti di cartografia del territorio relativi al Comune di Reggio Emilia (RE), con individuazione dell'insediamento oggetto di analisi e dei recettori sensibili interessati.

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>		DATA: 14/09/2015

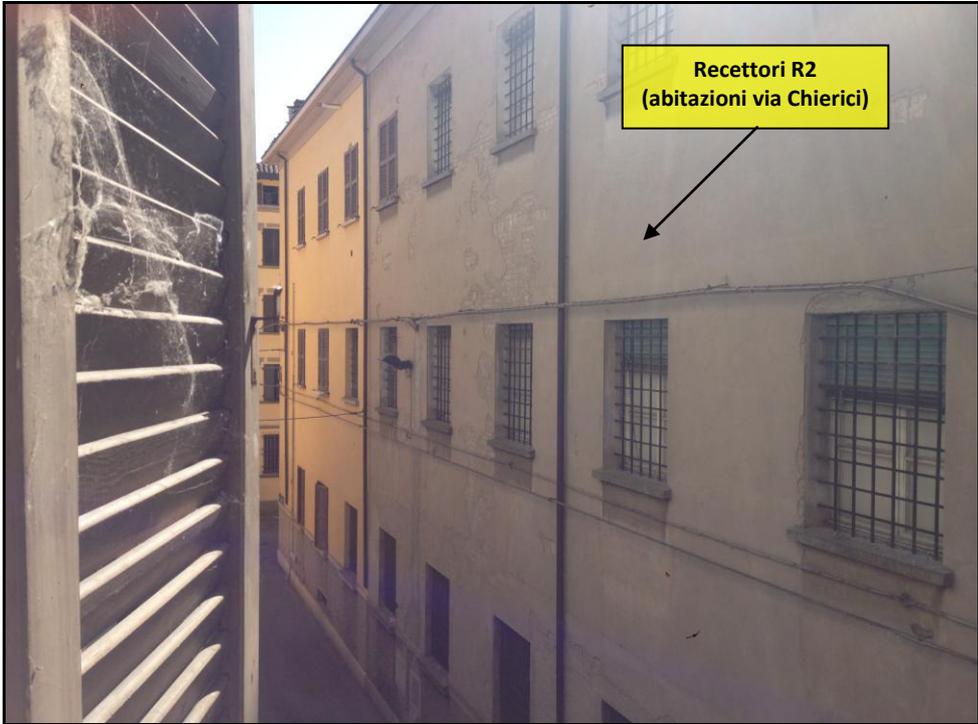


**Figura 1: vista aerea (individuazione dell'insediamento in esame)**

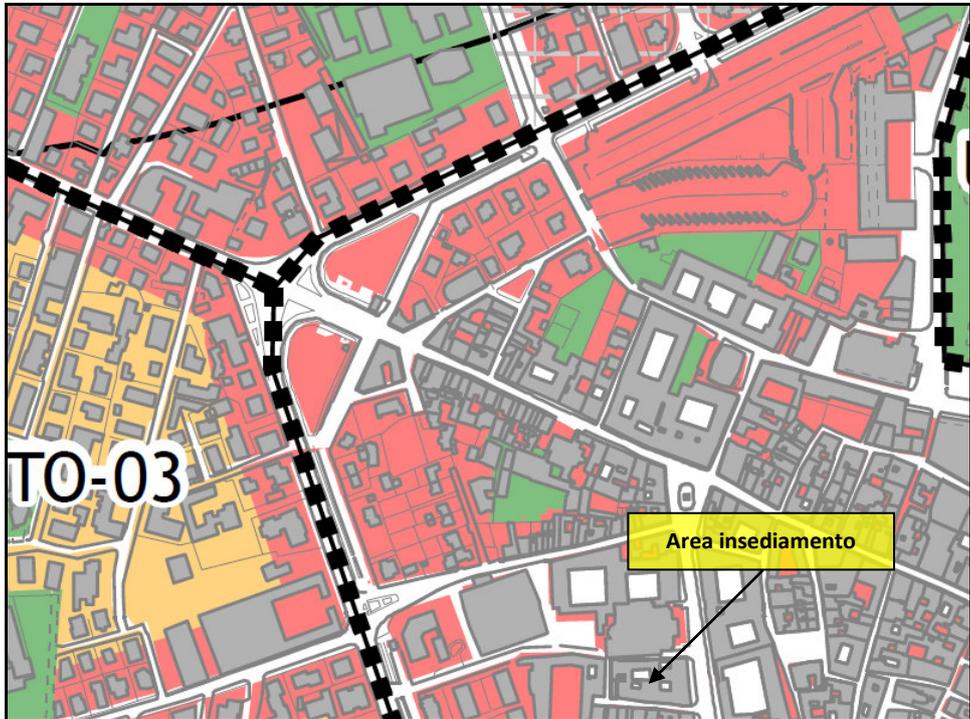


**Figura 2: vista aerea (individuazione dei recettori sensibili)**

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>		DATA: 14/09/2015



**Figura 3: rilievi fotografici (descrizione dell'area)**



**Figura 4: classificazione acustica (descrizione dell'area)**

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

<h2>Stato attuale</h2> <hr/> <p><b>CLASSE I - Aree particolarmente protette</b>  Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, aree scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali e di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.</p> <hr/> <p><b>CLASSE II - Aree Prevalentemente residenziali</b>  Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione e limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.</p> <hr/> <p><b>CLASSE III - Aree di tipo misto</b>  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 e di uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali che impiegano macchine operatrici.</p> <hr/> <p><b>CLASSE IV - Aree di intensa attività umana</b>  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.</p> <hr/> <p><b>CLASSE V - Aree prevalentemente industriali</b>  Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</p> <hr/> <p><b>CLASSE VI - Aree esclusivamente industriali</b>  Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.</p>
--

**Figura 5: classificazione acustica (legenda stato di fatto)**

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

Stato di progetto
<p><b>CLASSE I - Aree particolarmente protette</b>  Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, aree scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali e di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.</p>
<p><b>CLASSE II - Aree Prevalentemente residenziali</b>  Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione e limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.</p>
<p><b>CLASSE III - Aree di tipo misto</b>  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 e di uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali che impiegano macchine operatrici.</p>
<p><b>CLASSE IV - Aree di intensa attività umana</b>  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.</p>
<p><b>CLASSE V - Aree prevalentemente industriali</b>  Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</p>
<p><b>CLASSE VI - Aree esclusivamente industriali</b>  Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.</p>

**Figura 6: classificazione acustica (legenda stato di progetto)**

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

#### 4. Descrizione dell'intervento

L'intervento oggetto di studio è ubicato nel Comune di Reggio Emilia (RE), in Corso Garibaldi 42, presso i locali esterni e/o interni del Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale, e prevede l'installazione di una nuova unità in pompa di calore volta alla climatizzazione dei nuovi spazi ad uso ufficio del secondo piano.

Si prevedono le possibilità di installazione di seguito meglio specificate.

- Soluzione A: all'esterno della loggia ubicata al secondo piano, affacciata sul secondo cortile interno (lato sud del medesimo cortile).
- Soluzione B: all'esterno della loggia ubicata al terzo piano (affacciata sul primo cortile interno (angolo nord-est del medesimo cortile).
- Soluzione C: all'interno dei locali ubicati al terzo piano, all'angolo nord-ovest del fabbricato.

L'orario di funzionamento del suddetto impianto tecnologico, a servizio degli uffici del Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale, risulta in previsione compreso tra le ore 07:00 e le 20:00: pertanto, ai fini delle analisi successive, si considera come riferimento il solo periodo diurno (06:00 – 22:00).

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>		DATA: 14/09/2015



**Figura 7: vista aerea (soluzione A)**



**Figura 8: vista aerea (soluzione B)**

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>		DATA: 14/09/2015



**Figura 9: vista aerea (soluzione C)**



**Figura 10: rilievi fotografici (soluzione A)**

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>		DATA: 14/09/2015



**Figura 11: rilievi fotografici (soluzione B)**



**Figura 12: rilievi fotografici (soluzione C)**

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

## 5. Rilievi fonometrici ante operam

### 5.1 Rilievi fonometrici all'esterno

Nella giornata di lunedì 07/09/2015, dalle ore 14:30 alle 11:30 del giorno successivo ed in quella di martedì 08/09/2015, dalle 16:00 alle 09:30 del giorno successivo, sono stati effettuati alcuni sopralluoghi per eseguire una serie di misure fonometriche, al fine di valutare i livelli di rumorosità *ante operam* presso l'area che ospiterà l'intervento in esame, in una condizione rappresentativa della rumorosità registrabile presso i recettori sensibili individuati e nell'area.

La valutazione è stata eseguita, secondo le modalità previste dalle Legge in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o di neve e con intensità del vento inferiore ai 5 m/s: si è proceduto all'acquisizione dei livelli di Rumore Ambientale, mediante un campionamento continuo, all'interno del periodo di osservazione.

Dati identificativi della strumentazione di calibrazione:

- fonometro integratore in classe 1, marca 01dB-Steel tipo SIP95S n. 20397;
- calibratore acustico in classe 1, marca 01dB-Steel tipo CAL01 n. 11305;
- capsula microfonica in classe 1, marca 01dB-Steel tipo MCE210 n. 11663.

La catena di misura è stata calibrata all'inizio ed al termine delle acquisizioni strumentali: le misure sono state eseguite in prossimità dell'insediamento in esame, come di seguito indicato.

Il parametro acustico assunto a riferimento e quindi elaborato è il livello continuo equivalente espresso in dB(A), il quale risulta essere il parametro di valutazione indicato da raccomandazioni internazionali e dalla Legge Quadro n. 447/1995 per la determinazione della rumorosità all'esterno e in ambito di ambiente abitativi.

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

Sono stati ricavati, durante le rilevazioni effettuate, i parametri di seguito descritti, mediante acquisizione automatica.

- Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato “A”, definito come

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[ \frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB(A)}$$

ove:

- $L_{Aeq,T}$  è il livello di pressione sonora continuo equivalente, in un intervallo di tempo  $T = (t_2 - t_1)$ ;
- $P_A$  è la pressione sonora istantanea ponderata secondo la curva A (norma I.E.C. n. 651);
- $P_0$  è il livello di pressione di riferimento pari a  $20 \cdot 10^{-6}$  Pa.
- Livelli estremi: massimo, minimo, picco in dB(A) lineari.
- Livelli percentili  $L_N$  (livelli di rumore superati per la percentuale N di tempo di misura: in questo caso sono stati rilevati  $L_{10}$ ,  $L_{50}$ ,  $L_{90}$ ).

**Tabella 6: rilievi fonometrici (resoconti temporali)**

Posizione	Data	Tempo di riferimento $T_R$	Tempo di osservazione $T_O$	Tempo di misura $T_M$
A	07-08/09/2015	d / n / d	14:30 – 11:30	1224 minuti
B	08-09/09/2015	d / n / d	16:00 – 09:30	1028 minuti

I rilievi sono stati eseguiti in esterno, come previsto nell'allegato B “*Norme tecniche per l'esecuzione delle misure*” del D.M. 16/03/1998.

Di seguito si illustra l'ubicazione delle postazioni di misura prescelte, mentre le successive tabelle e time history riportano i risultati delle misure eseguite durante l'indagine, come previsto nell'allegato B “*Norme tecniche per l'esecuzione delle misure*”, del D.M. 16/03/1998, al punto 3, suddividendo il periodo di misura in intervalli di 60 minuti, per i quali si procede al calcolo del Leq orario.

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>		DATA: 14/09/2015

- Posizione di misura A: all'esterno sulla loggia ubicata al secondo piano (affacciata sul secondo cortile interno, in prossimità della posizione di installazione relativa alla soluzione A), con microfono a 7,5 metri circa di altezza dal suolo, in assenza di superfici riflettenti e/o ostacoli, in una condizione rappresentativa della rumorosità registrabile presso i recettori sensibili individuati.
- Posizione di misura B: all'esterno sulla loggia ubicata al terzo piano (affacciata sul primo cortile interno, in prossimità della posizione di installazione relativa alla soluzione B), con microfono a 10,5 metri circa di altezza dal suolo, in assenza di superfici riflettenti e/o ostacoli, in una condizione rappresentativa della rumorosità registrabile nell'area.



**Figura 13: vista aerea (posizione di misura A, posizione di misura B)**

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>		DATA: 14/09/2015

**Tabella 7: rilievi fonometrici posizione A (periodo diurno)**

File	Posizione A			
Periodo	1h			
Inizio	07/09/15 15.00.49			
Fine	07/09/15 22.00.49			
Ubicazione	*** **			
Pesatura	A			
Tipo dati	Leq			
Unit	dB			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L90
07/09/15 15.00.49	46,5	37,1	55,3	38,7
07/09/15 16.00.49	42,9	37,9	51,3	39,2
07/09/15 17.00.49	47,5	39,9	55,7	41,2
07/09/15 18.00.49	48,4	38,9	61,6	39,9
07/09/15 19.00.49	48,5	38,3	57,9	39,3
07/09/15 20.00.49	46,3	37,8	55,3	39,6
07/09/15 21.00.49	45,9	40,2	56,6	41,9
Globali	46,9	37,1	61,6	39,5

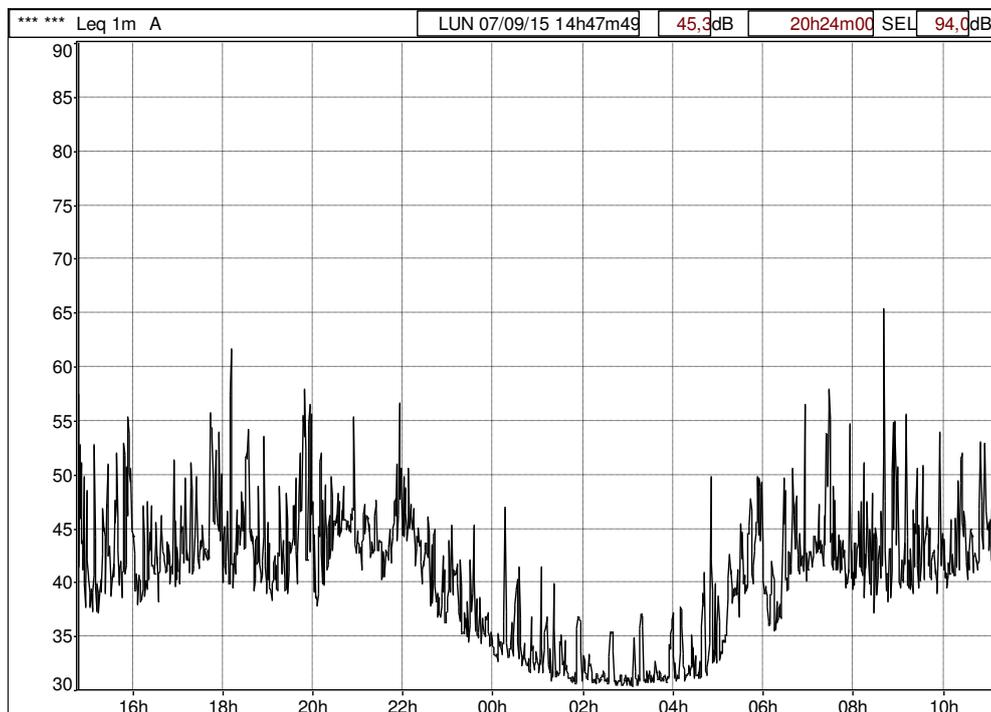
**Tabella 8: rilievi fonometrici posizione A (periodo notturno)**

File	Posizione A			
Periodo	1h			
Inizio	07/09/15 22.00.49			
Fine	08/09/15 06.00.49			
Ubicazione	*** **			
Pesatura	A			
Tipo dati	Leq			
Unit	dB			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L90
07/09/15 22.00.49	43,7	36,3	50,6	37,3
07/09/15 23.00.49	38,7	34,0	45,3	34,7
08/09/15 00.00.49	35,7	31,6	46,9	32,1
08/09/15 01.00.49	33,9	30,6	41,4	30,8
08/09/15 02.00.49	31,7	30,5	35,4	30,5
08/09/15 03.00.49	32,4	30,3	37,0	30,6
08/09/15 04.00.49	36,5	30,8	49,8	31,0
08/09/15 05.00.49	42,8	32,8	49,7	34,5
Globali	39,0	30,3	50,6	30,8

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

**Tabella 9: rilievi fonometrici posizione A (periodo diurno)**

File	Posizione A			
Periodo	1h			
Inizio	08/09/15 06.00.49			
Fine	08/09/15 11.00.49			
Ubicazione	*** **			
Pesatura	A			
Tipo dati	Leq			
Unit	dB			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L90
08/09/15 06.00.49	44,0	35,5	56,5	36,3
08/09/15 07.00.49	47,4	39,3	57,9	40,8
08/09/15 08.00.49	50,0	37,1	65,4	39,1
08/09/15 09.00.49	46,1	38,9	55,6	39,6
08/09/15 10.00.49	46,0	39,5	53,0	40,6
Globali	47,2	35,5	65,4	39,2



**Figura 14: rilievi fonometrici posizione A (time history)**

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>		DATA: 14/09/2015

**Tabella 10: rilievi fonometrici posizione B (periodo diurno)**

File	Posizione B			
Periodo	1h			
Inizio	08/09/15 16.00.08			
Fine	08/09/15 22.00.08			
Ubicazione	*** **			
Pesatura	A			
Tipo dati	Leq			
Unit	dB			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L90
08/09/15 16.00.08	48,9	43,1	59,5	43,3
08/09/15 17.00.08	49,9	43,1	60,6	43,3
08/09/15 18.00.08	46,4	43,0	53,0	43,6
08/09/15 19.00.08	48,5	42,9	56,7	43,2
08/09/15 20.00.08	47,5	42,9	56,6	42,9
08/09/15 21.00.08	46,6	42,8	54,8	42,9
Globali	48,2	42,8	60,6	43,0

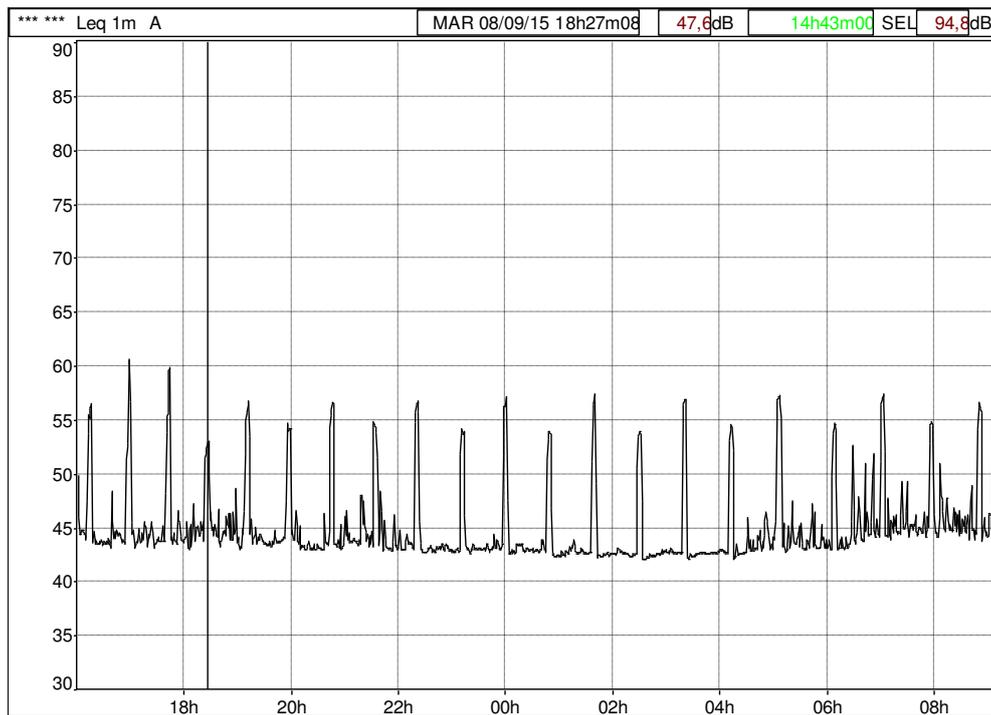
**Tabella 11: rilievi fonometrici posizione B (periodo notturno)**

File	Posizione B			
Periodo	1h			
Inizio	08/09/15 22.00.08			
Fine	09/09/15 06.00.08			
Ubicazione	*** **			
Pesatura	A			
Tipo dati	Leq			
Unit	dB			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L90
08/09/15 22.00.08	47,1	42,7	56,7	42,6
08/09/15 23.00.08	46,7	42,5	56,2	42,6
09/09/15 00.00.08	47,7	42,3	57,1	42,4
09/09/15 01.00.08	47,1	42,2	57,4	42,2
09/09/15 02.00.08	45,4	42,0	53,9	42,2
09/09/15 03.00.08	47,0	42,1	56,9	42,2
09/09/15 04.00.08	46,0	42,1	54,5	42,4
09/09/15 05.00.08	48,2	42,7	57,2	43,0
Globali	47,0	42,0	57,4	42,3

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>		DATA: 14/09/2015

**Tabella 12: rilievi fonometrici posizione B (periodo diurno)**

File	Posizione B			
Periodo	1h			
Inizio	09/09/15 06.00.08			
Fine	09/09/15 09.00.08			
Ubicazione	*** **			
Pesatura	A			
Tipo dati	Leq			
Unit	dB			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L90
09/09/15 06.00.08	47,2	42,9	54,7	43,0
09/09/15 07.00.08	49,4	43,9	57,4	44,1
09/09/15 08.00.08	48,2	43,7	56,6	44,1
Globali	48,3	42,9	57,4	43,6



**Figura 15: rilievi fonometrici posizione B (time history)**

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

## 5.2 Rilievi fonometrici all'interno di ambiente abitativo

Inoltre nella giornata di lunedì 07/09/2015, dalle ore 15:00 alle 11:30 del giorno successivo, è stato effettuato un sopralluogo per eseguire una serie di misure fonometriche, al fine di valutare i livelli di rumorosità *ante operam* in una condizione rappresentativa della rumorosità interna registrabile all'interno dei locali ad uso ufficio ubicati nell'ala ovest dell'area di intervento.

La valutazione è stata eseguita, secondo le modalità previste dalle Legge, in una giornata rappresentativa della normale condizione acustica riscontrabile nella zona.

Si è proceduto all'acquisizione dei livelli di Rumore Ambientale, mediante una serie di campionamenti continui, all'interno dei periodi di osservazione.

Dati identificativi della strumentazione di calibrazione:

- fonometro integratore in classe 1, marca 01dB-Steel tipo Solo n. 11113;
- calibratore acustico (classe 1), marca 01dB-Steel tipo CAL01 n. 11305;
- capsula microfonica in classe 1, marca 01dB-Steel tipo MCE210 n. 11663

Il parametro acustico assunto a riferimento e quindi elaborato è il livello continuo equivalente espresso in dB(A), il quale risulta essere il parametro di valutazione indicato da raccomandazioni internazionali e dalla Legge Quadro n. 447/1995 per la determinazione della rumorosità all'esterno e in ambito di ambiente abitativo.

Le condizioni meteorologiche sono state tali da non inficiare il risultato delle misure, in assenza di precipitazioni atmosferiche o nebbia, con intensità del vento.

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

Sono stati ricavati, durante le rilevazioni effettuate, i parametri di seguito descritti, mediante acquisizione automatica.

- Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato “A”, definito come

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[ \frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB(A)}$$

ove:

- $L_{Aeq,T}$  è il livello di pressione sonora continuo equivalente, in un intervallo di tempo  $T = (t_2 - t_1)$ ;
- $p_A$  è la pressione sonora istantanea ponderata secondo la curva A (norma I.E.C. n. 651);
- $p_0$  è il livello di pressione di riferimento pari a  $20 \cdot 10^{-6}$  Pa.
- Livelli estremi: massimo, minimo, picco in dB(A) lineari.
- Livelli percentili  $L_N$  (livelli di rumore superati per la percentuale N di tempo di misura: in questo caso sono stati rilevati  $L_{10}$ ,  $L_{50}$ ,  $L_{90}$ ).

**Tabella 13: rilievi fonometrici (resoconti temporali)**

Posizione	Data	Tempo di riferimento $T_R$	Tempo di osservazione $T_O$	Tempo di misura $T_M$
C	07-08/09/2015	d / n / d	15:00 – 11:30	1195 minuti

I rilievi sono stati eseguiti all'interno, come previsto nell'allegato B “*Norme tecniche per l'esecuzione delle misure*” del D.M. 16/03/1998.

Di seguito si illustra l'ubicazione della postazione di misura prescelta, mentre le successive tabelle e time history riportano i risultati delle misure eseguite durante l'indagine, come previsto nell'allegato B “*Norme tecniche per l'esecuzione delle misure*”, del D.M. 16/03/1998, al punto 3, suddividendo il periodo di misura in intervalli di 60 minuti, per i quali si procede al calcolo del Leq orario.

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

Le misure sono state condotte nella posizione di seguito descritta.

- Posizione di misura C: all'interno dei locali di pertinenza dei futuri uffici del Consorzio di Bonifica, in Corso Garibaldi 42 (piano secondo, lato ovest, al di sotto della posizione di installazione relativa alla soluzione C), con porte e finestre chiuse, a 1,5 metri circa di altezza dal pavimento, a centro stanza, in assenza di superfici riflettenti e/o ostacoli, in una condizione rappresentativa della rumorosità registrabile internamente nell'area di intervento.

**Tabella 14: rilievi fonometrici posizione C (periodo diurno)**

File	Posizione C			
Periodo	1h			
Inizio	07/09/15 15.00.14			
Fine	07/09/15 22.00.14			
Ubicazione	#1113			
Pesatura	A			
Tipo dati	Leq			
Unit	dB			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L90
07/09/15 15.00.14	44,8	24,9	56,5	25,8
07/09/15 16.00.14	33,7	24,5	45,8	25,9
07/09/15 17.00.14	34,2	24,7	42,3	26,6
07/09/15 18.00.14	34,9	25,6	44,0	27,7
07/09/15 19.00.14	34,6	25,6	43,9	27,1
07/09/15 20.00.14	33,1	23,8	42,0	25,1
07/09/15 21.00.14	30,3	23,9	36,9	24,9
Globali	36,6	23,8	56,5	25,7

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>		DATA: 14/09/2015

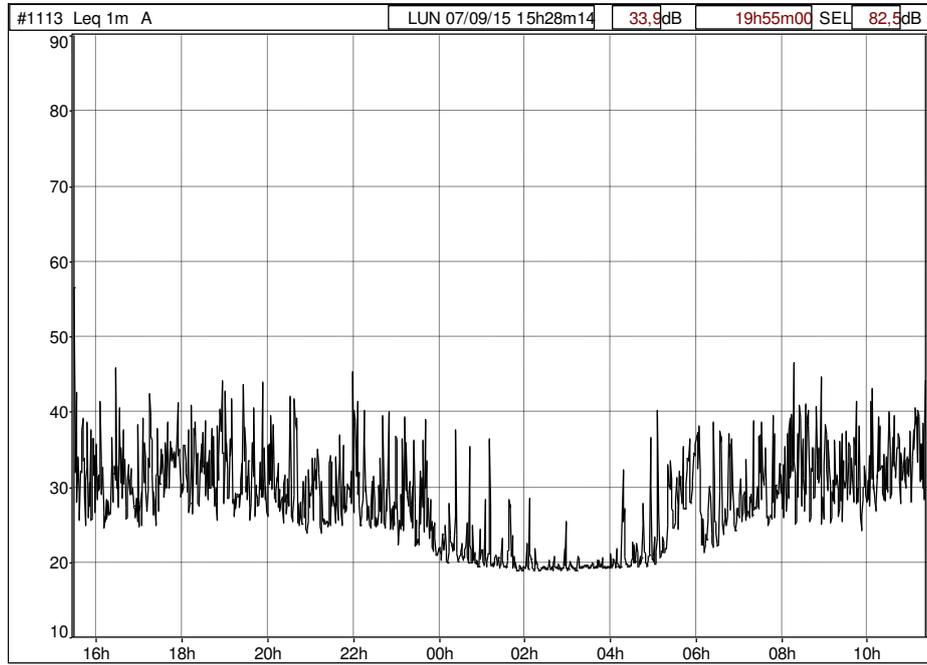
**Tabella 15: rilievi fonometrici posizione C (periodo notturno)**

File	Posizione C			
Periodo	1h			
Inizio	07/09/15 22.00.14			
Fine	08/09/15 06.00.14			
Ubicazione	#1113			
Pesatura	A			
Tipo dati	Leq			
Unit	dB			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L90
07/09/15 22.00.14	33,5	24,3	45,3	24,7
07/09/15 23.00.14	30,7	20,9	39,3	22,0
08/09/15 00.00.14	24,8	19,4	37,5	19,7
08/09/15 01.00.14	23,3	18,8	36,4	18,9
08/09/15 02.00.14	20,2	18,8	28,4	18,9
08/09/15 03.00.14	19,4	18,8	20,8	19,0
08/09/15 04.00.14	24,0	19,1	36,6	19,3
08/09/15 05.00.14	30,2	19,7	40,1	21,0
Globali	28,3	18,8	45,3	19,0

**Tabella 16: rilievi fonometrici posizione C (periodo diurno)**

File	Posizione C			
Periodo	1h			
Inizio	08/09/15 06.00.14			
Fine	08/09/15 11.00.14			
Ubicazione	#1113			
Pesatura	A			
Tipo dati	Leq			
Unit	dB			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L90
08/09/15 06.00.14	31,4	21,2	38,5	22,3
08/09/15 07.00.14	31,3	24,8	39,4	25,7
08/09/15 08.00.14	36,2	25,1	46,5	25,9
08/09/15 09.00.14	33,1	24,2	41,4	26,1
08/09/15 10.00.14	34,3	26,8	43,1	28,2
Globali	33,6	21,2	46,5	25,2

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>		DATA: 14/09/2015



**Figura 16: rilievi fonometrici posizione C (time history)**



**Figura 17: rilievi fotografici (posizione di misura C)**

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

## 6. Descrizione della sorgente di rumorosità

La sorgente di rumorosità oggetto di studio consiste nell'unità esterna in pompa di calore a servizio dei locali ad uso ufficio del Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale (intervento di adeguamento dei locali esistenti al secondo piano, allo stato attuale non utilizzati).

Si prevedono le possibilità di installazione di seguito elencate.

- Soluzione A: all'esterno della loggia ubicata al secondo piano, affacciata sul secondo cortile interno (lato sud del medesimo cortile).
- Soluzione B: all'esterno della loggia ubicata al terzo piano (affacciata sul primo cortile interno (angolo nord-est del medesimo cortile).
- Soluzione C: all'interno dei locali ubicati al terzo piano, all'angolo nord-ovest del fabbricato.

L'orario di funzionamento del suddetto impianto tecnologico, a servizio degli uffici del Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale, risulta in previsione compreso tra le ore 07:00 e le 20:00: pertanto, ai fini delle analisi successive, si considera come riferimento il solo periodo diurno (06:00 – 22:00).

**Tabella 17: elenco sorgenti di rumorosità**

Codifica	Sorgente	Periodo	Leq
<b>S1</b>	Unità esterna in pompa di calore Toshiba MMY-MAP0804HT8P-E (2 unità esterne)	diurno	$\leq 55,0 \text{ dB(A)}^1$ (a 1,5 metri, per singola unità)

1. Valore di rumorosità massimo associato alla singola sorgente tecnologica (unità esterna in pompa di calore), ricavato da schede tecniche e/o certificazioni fornite dalla casa produttrice: l'installazione di 2 unità di tipo 8 HP risulta garantire, in previsione, un valore di rumorosità complessivo pari a 58 dB(A), inferiore a quello indicato per una singola unità di tipo 16 HP, pari a 62 dB(A).

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	REV. 1.0
		DATA: 14/09/2015

Per i recettori interessati, è possibile stimare le attenuazioni dovute a divergenza geometrica ed alla eventuale presenza di barriere schermanti: la valutazione è effettuata in seguito (per le sorgenti di rumore individuate).

Si illustrano di seguito piante relative ai locali oggetto di studio, con indicazione delle previste posizioni per la sorgente di rumorosità oggetto di studio.

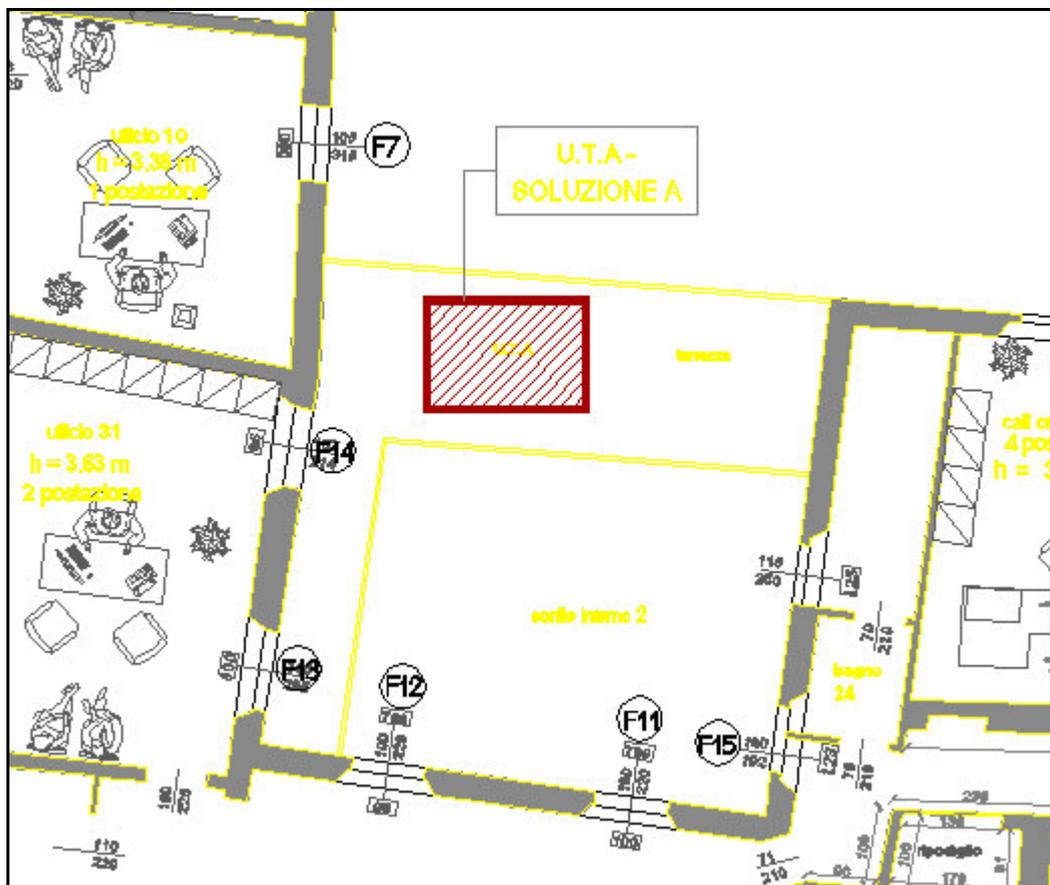
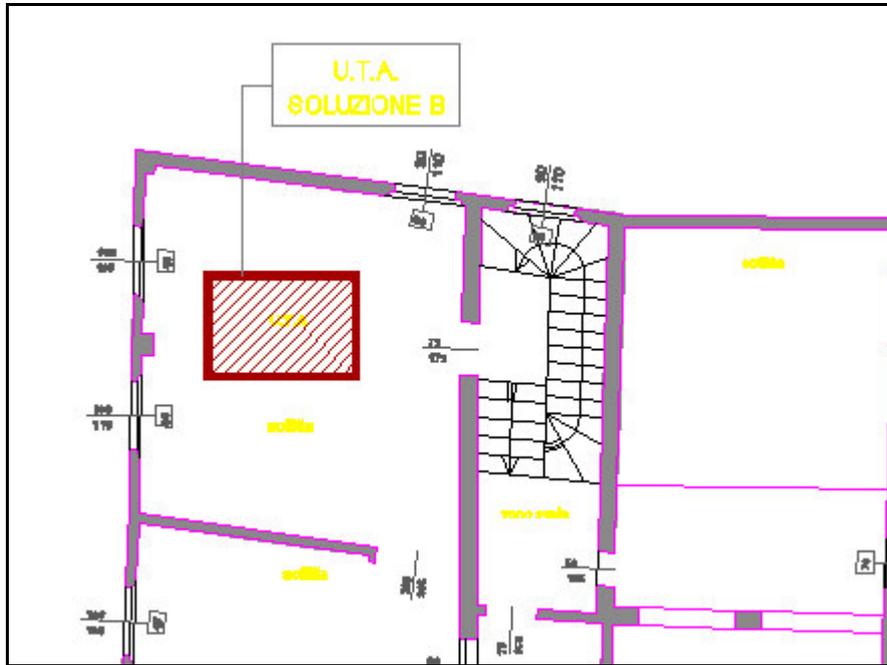
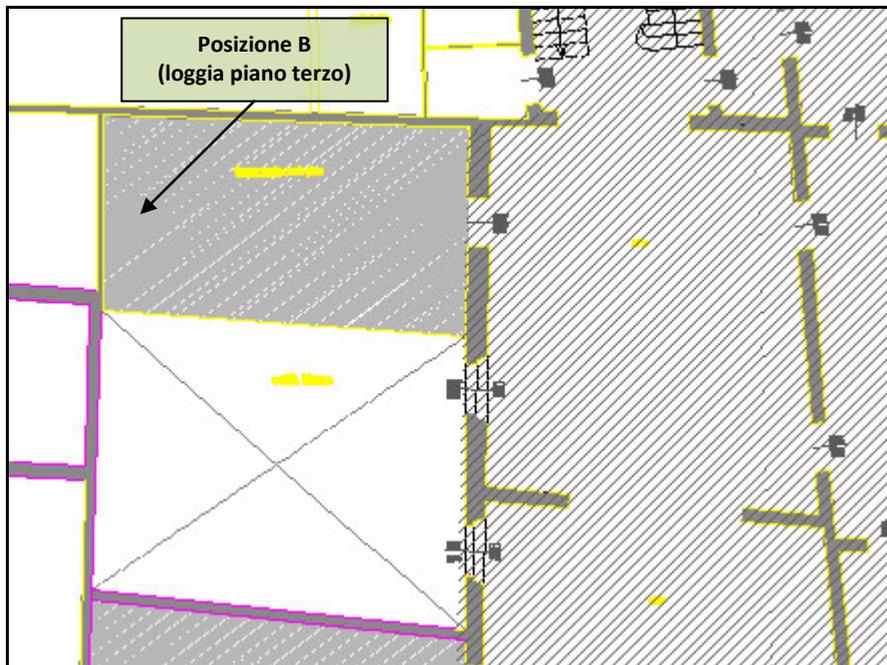


Figura 18: soluzione A (particolare pianta piano secondo)

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>		DATA: 14/09/2015



**Figura 19: soluzione B (particolare pianta piano terzo)**



**Figura 20: soluzione C (particolare pianta piano terzo)**

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

### 6.1 Rilievi fonometrici brevi (sorgenti tecnologiche esistenti)

Ai fini delle analisi successive sono stati analizzati i contributi di rumorosità associati alla sorgenti di rumorosità impiantistiche esistenti (loggia piano terzo), sia in prossimità delle sorgenti medesime, sia presso la facciata dei più vicini uffici del Consorzio di Bonifica (misura esterna ed interna).

Il parametro acustico assunto a riferimento e quindi elaborato è il livello continuo equivalente espresso in dB(A), il quale risulta essere il parametro di valutazione indicato da raccomandazioni internazionali e dalla Legge Quadro n. 447/95 per la determinazione della rumorosità all'esterno e in ambito di ambiente abitativi.

Sono stati ricavati, durante le rilevazioni effettuate, i parametri di seguito descritti, mediante acquisizione automatica.

- Livello continuo equivalente di pressione sonora pesato "A", definito come

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[ \frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB(A)}$$

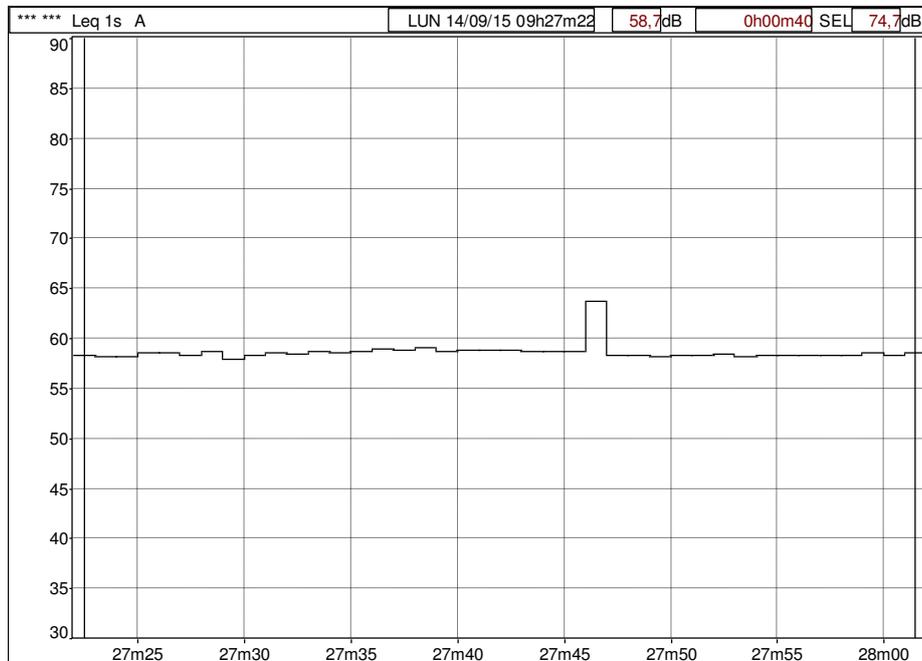
ove:

- $L_{Aeq,T}$  è il livello di pressione sonora continuo equivalente, in un intervallo di tempo  $T = (t_2 - t_1)$ ;
- $P_A$  è la pressione sonora istantanea ponderata A (norma I.E.C. n. 651);
- $P_0$  è il livello di pressione di riferimento pari a  $20 \cdot 10^{-6}$  Pa.
- Livelli estremi: massimo, minimo, picco in dB(A) lineari.
- Livelli percentili  $L_N$  (livelli di rumore superati per la percentuale N di tempo di misura: in questo caso sono stati rilevati  $L_{10}$ ,  $L_{50}$ ,  $L_{90}$ ).

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

Posizione 01 – esterno uffici Consorzio Bonifica, piano terzo  
(sorgenti tecnologiche esistenti in funzione, massimo contributo di rumorosità)

File	Posizione 01						
Inizio	14/09/15 09.27.22						
Fine	14/09/15 09.28.02						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L90
*** **	Leq	A	dB	58,7	57,9	63,7	58,0

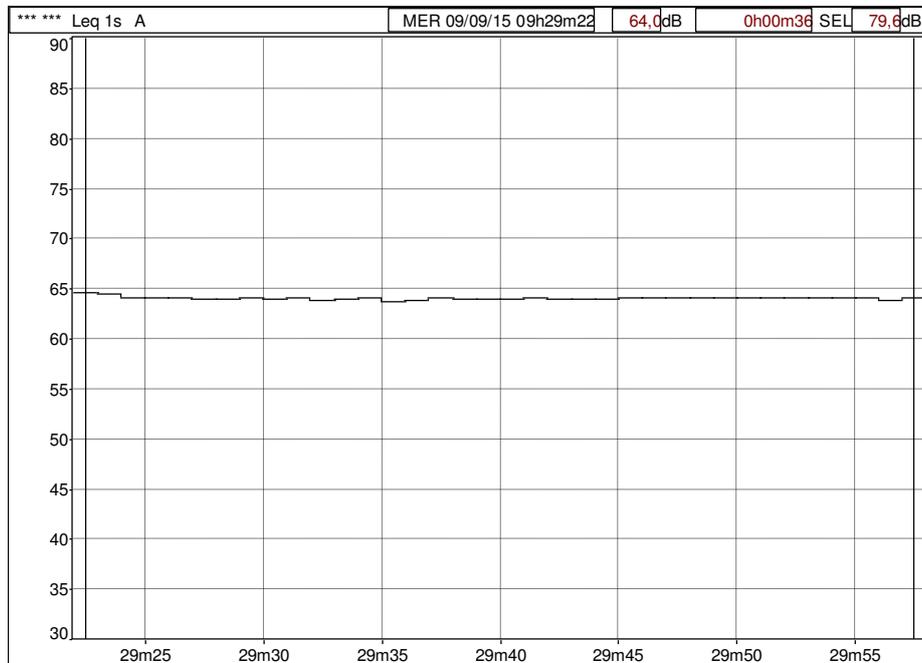


 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

Posizione 02 – unità trattamento aria a 1 metro

(sorgente tecnologica esistente in funzione, massimo contributo di rumorosità)

File	Posizione 02						
Inizio	09/09/15 09.29.22						
Fine	09/09/15 09.29.58						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L90
*** **	Leq	A	dB	64,0	63,7	64,6	63,7

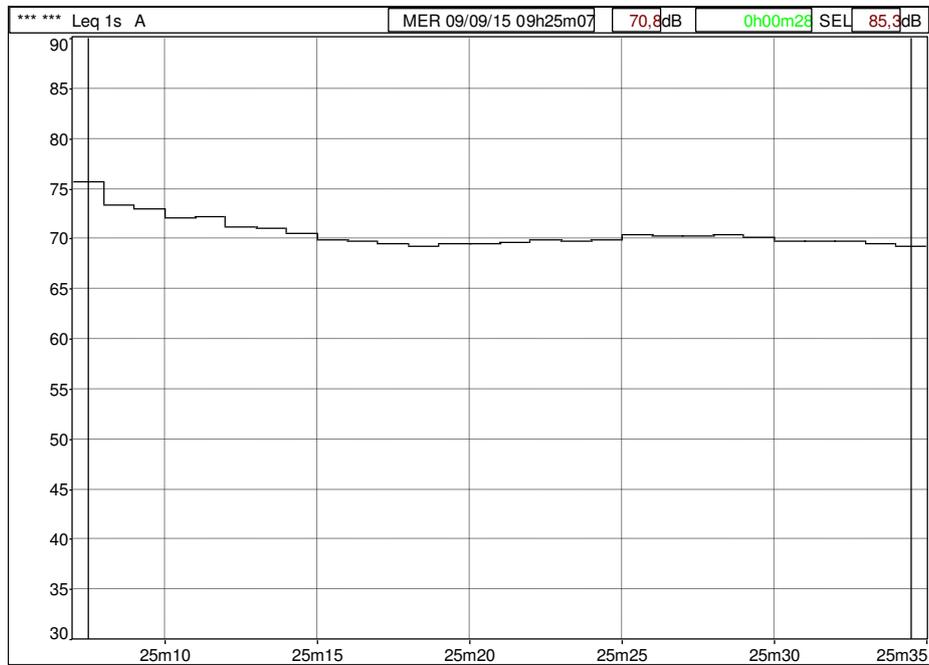


 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

Posizione 03 – unità climatizzazione a 1 metro

(sorgente tecnologica esistente in funzione, massimo contributo di rumorosità)

File	Posizione 03						
Inizio	09/09/15 09.25.07						
Fine	09/09/15 09.25.35						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L90
*** **	Leq	A	dB	70,8	69,2	75,6	69,4

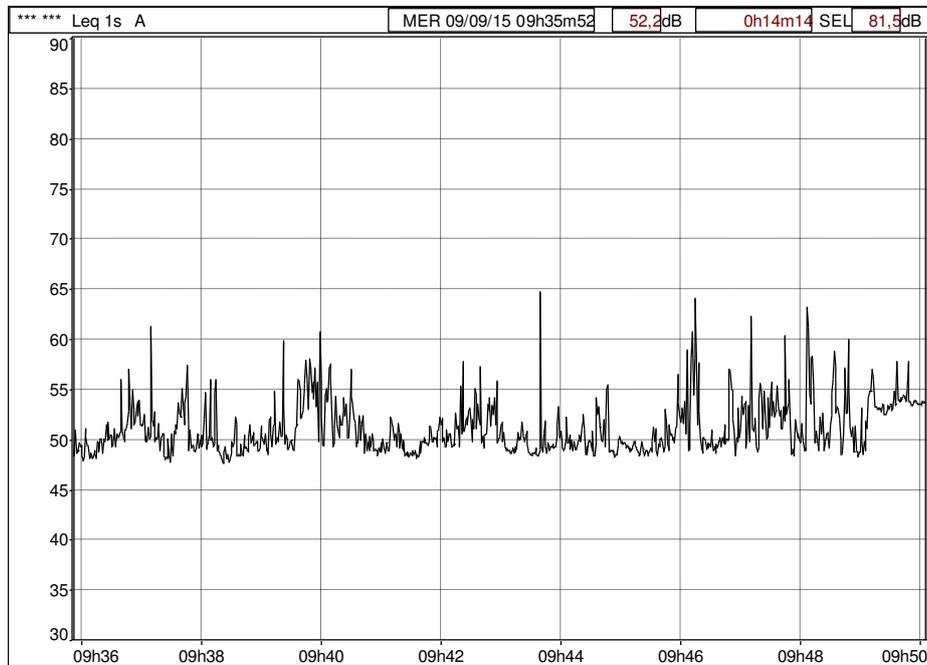
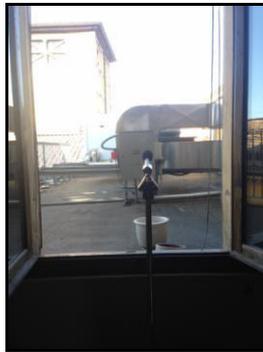


 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>		DATA: 14/09/2015

Posizione 04 – interno uffici Consorzio Bonifica, piano terzo

(sorgenti tecnologiche esistenti in funzione, a 1 m dalla finestra aperta, a 1,5 m di altezza)

File	Posizione 04						
Inizio	09/09/15 09.35.52						
Fine	09/09/15 09.50.06						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L90
*** **	Leq	A	dB	52,2	47,6	64,7	48,5





Morlini Engineering

Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  
ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995

Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)

N. 2015-01

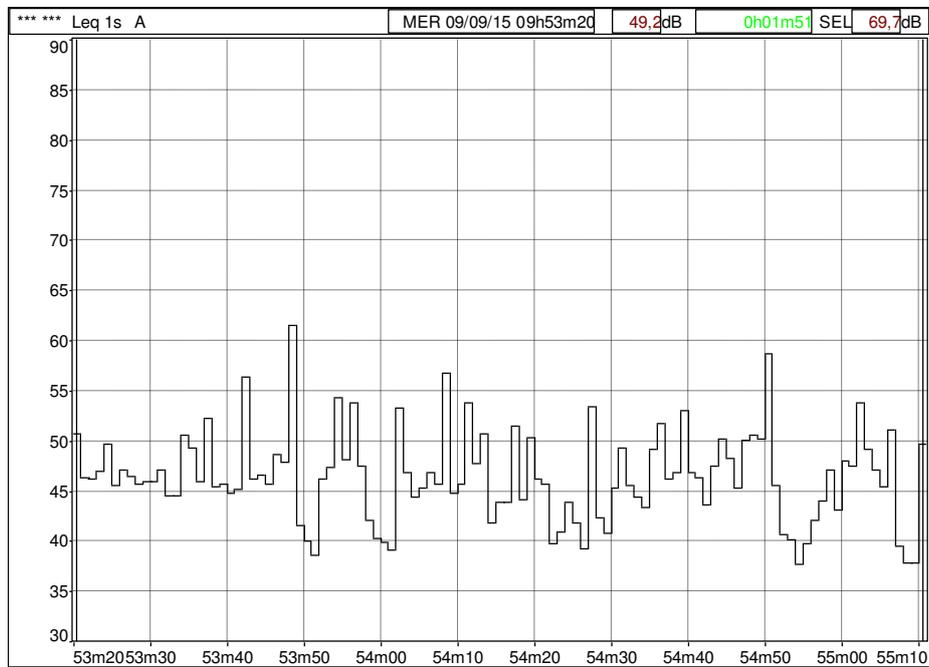
REV. 1.0

DATA: 14/09/2015

Posizione 05 – interno uffici Consorzio Bonifica, piano terzo

(sorgenti tecnologiche esistenti in funzione, a 1 m dalla finestra chiusa, a 1,5 m di altezza)

File	Posizione 05						
Inizio	09/09/15 09.53.20						
Fine	09/09/15 09.55.11						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L90
*** **	Leq	A	dB	49,2	37,7	61,5	40,0



 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

## 7. Valutazione preventiva dell'impatto acustico (soluzione A)

### 7.1 Premessa

L'installazione dell'unità per la climatizzazione risulta posta all'esterno, sulla loggia ubicata al secondo piano, affacciata sul secondo cortile interno, come in precedenza illustrato: in questo caso, essendo presenti in prossimità recettori sensibili “*esterni*”, ovvero non associati alle attività ad uso ufficio del Consorzio di Bonifica ed in precedenza indicati come recettori R1, l'analisi sarà volta al calcolo del contributo di rumorosità nei confronti di tali recettori.

La valutazione del rumore sui recettori risente dell'attenuazione del suono lungo la sua propagazione a partire dalla facciata dell'edificio o della sorgenti stesse. L'attenuazione si ottiene dalla somma dei contributi di attenuazione per semplice divergenza geometrica, per effetto suolo e per schermatura da parte dell'edificio e viene determinata dalla formula semplificata, sotto riportata i cui elementi sono di seguito esaminati singolarmente:

$$A_{\text{totale}} = A_{\text{div}} + A_{\text{ground}} + A_{\text{screen}} \quad (\text{UNI ISO 9613: 2006})$$

- $A_{\text{div}}$  = attenuazione dovuta alla divergenza geometrica
- $A_{\text{ground}}$  = attenuazione dovuta all'effetto suolo
- $A_{\text{screen}}$  = attenuazione causata da effetti schermanti

### 7.2 Attenuazione dovuta a divergenza geometrica

È dovuta all'influenza della distribuzione spaziale della potenza della sorgente ed è definita come:

- $A_{\text{div}} = 20 \log d/d_0$  [dB]                    (**sorgenti puntiformi**)
- $A_{\text{div}} = 10 \log d/d_0$  [dB]                    (**sorgenti lineari**)

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>		DATA: 14/09/2015

dove  $d$  è la distanza fra sorgente e il ricettore in metri e  $d_0$  è la distanza di riferimento pari a 1 metro.

Per una sorgente areale si considera un'attenuazione nulla nei primi metri (sorgente piana) e assimilabile ad una sorgente puntiforme a grandi distanze, in relazione alle dimensioni della stessa (larghezza e altezza).

Nella figura successiva si illustra nuovamente la posizione dei recettori sensibili maggiormente interessati alla futura rumorosità indotta dall'intervento in esame.



**Figura 21: vista aerea (individuazione dei recettori sensibili)**

Sulla base delle formule sopra esposte, si procede al calcolo della semplice divergenza geometrica per la sorgente di rumorosità oggetto di studio, pari a:

$$A_{div} = 20 \log (d/d_0) = 20 \log (5,5 / 1,5) = 11,3 \text{ dB.}$$

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

### 7.3 Attenuazione dovuta all'effetto suolo

E' definito effetto suolo un fenomeno complesso dal punto di vista fisico, che dipende dalle altezze della sorgente e dei recettori, dalla loro distanza e dalla resistenza al flusso dello strato superficiale del suolo: come condizione cautelativa, tale contributo non sarà considerato nel computo dell'attenuazione complessiva.

$$A_{\text{ground}} = \text{attenuazione dovuta all'effetto suolo} = 0 \text{ dB}$$

### 7.4 Attenuazione per effetti schermanti

È dovuta alla presenza di barriere lungo il cammino di propagazione tra la sorgente ed i recettori sensibili interessati alla rumorosità indotta.

Ai fini delle analisi successive si considera, come condizione cautelativa, un contributo di attenuazione per effetti schermanti nullo.

$$A_{\text{screen}} = \text{attenuazione dovuta agli effetti schermanti} = 0 \text{ dB}$$

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

### 7.5 Analisi del contributo di rumorosità

Il livello di rumore rilevabile presso i recettori sensibili è dato dal livello di pressione sonora della sorgente specifica a meno delle attenuazioni, come indicato nella formula

$$L_R = (L_D - A) \text{ [dB]}$$

dove:

- $L_R$  è il livello al ricevente, in dB(A);
- $L_D$  è il livello di pressione sonora nella direzione di propagazione, in dB(A);
- $A$  rappresenta la somma delle attenuazioni calcolate in precedenza ( $A_{div}$  per divergenza geometrica e  $A_{screen}$  per effetti schermanti), espressa in dB.

I risultati delle analisi, per i recettori sensibili individuati, sono illustrati nella tabella successiva.

**Tabella 18: soluzione A (contributo ai recettori R1)**

Codifica	Descrizione	Periodo	$L_D$	$A_{div}$	$A_{screen}$	$L_R$
S1	Unità esterna VRF	d	58,0 dB(A)	11,3 dB	0 dB	46,7 dB(A)
<b>Contributo presso i recettori R1 a finestre aperte (periodo diurno)</b>						<b>46,7 dB(A)</b>

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

### 7.6 Calcolo del livello ambientale e del livello differenziale

Si procede di seguito al calcolo del livello ambientale previsto per i recettori sensibili individuati, sommando i livelli del contributo della sorgente oggetto di studio al livello più basso, misurato presso gli stessi recettori *ante operam*.

Ai fini dell'analisi, come condizione cautelativa, si considera il valore di Leq relativo ai 10 minuti più silenziosi, misurati all'interno del periodo diurno (all'interno dell'orario di ipotizzato funzionamento della sorgente in esame, compreso tra le 07:00 e le 20:00).

File	Posizione A
Inizio	07/09/15 14.47.49
Fine	07/09/15 20.00.49
Ubicazione	*** **
Pesatura	A
Tipo dati	Leq
Unit	dB
Periodo più silenzioso (10m)	
Inizio	07/09/15 16.03.49
Fine	07/09/15 16.13.49
Livello	39,5 dBA

**Tabella 19: soluzione A (analisi livello ambientale *post operam*, recettori R1)**

Recettore	Periodo	L <sub>R</sub> livello residuo <i>ante operam</i>	L <sub>p</sub> contributo sorgente	L <sub>A</sub> livello ambientale <i>post operam</i>
<b>R1</b>	diurno	<b>39,5 dB(A)</b>	<b>46,7 dB(A)</b>	<b>47,5 dB(A)</b>

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

Si procede, ora, al calcolo del livello differenziale  $L_D$ , secondo il decreto 16/03/1998, definito come la differenza tra il livello di Rumore Ambientale e quello di Rumore Residuo:

$$L_D = L_A - L_R$$

Nel nostro caso ci riferiremo ai livelli  $L_A$  calcolati nelle condizioni di massimo disturbo e ai livelli  $L_R$  misurati in condizione *ante operam*, come in precedenza indicato.

**Tabella 20: soluzione A (analisi livello differenziale, recettori R1)**

Recettore	Periodo	$L_R$ livello residuo <i>ante operam</i>	$L_A$ livello ambientale <i>post operam</i>	$L_D$ livello differenziale	
<b>R1</b>	diurno	<b>39,5 dB(A)</b>	<b>47,5 dB(A)</b>	<b>8,0 dB(A)</b>	<b>&gt; 5 dB</b>

I livelli di rumorosità calcolati, in previsione, in prossimità dei recettori sensibili maggiormente interessati alla rumorosità indotta dalla futura sorgente tecnologica oggetto di studio, risultano inferiori al limite associato alla *classe IV – Aree di intensa attività umana*, di 65 dB(A) per il periodo diurno.

Tuttavia, dall'analisi dei risultati ottenuti nell'indagine risulta un livello, in previsione, tale da violare il criterio differenziale che si applica all'interno degli ambienti abitativi e degli uffici di 5 dB durante il periodo diurno.

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

## 8. Valutazione preventiva dell'impatto acustico (soluzione B)

### 8.1 Premessa

L'installazione dell'unità per la climatizzazione risulta posta all'esterno, sulla loggia ubicata al terzo piano (angolo nord-est del fabbricato, affacciata sul primo cortile interno): in questo caso, non essendo presenti in prossimità recettori sensibili "esterni", l'analisi sarà volta al calcolo del contributo di rumorosità nei confronti degli uffici del Consorzio di Bonifica ubicati in prossimità della loggia (ove sono già presenti una unità di trattamento aria ed una unità per la climatizzazione).

La valutazione del rumore sui recettori risente dell'attenuazione del suono lungo la sua propagazione a partire dalla facciata dell'edificio o della sorgenti stesse.

L'attenuazione si ottiene dalla somma dei contributi di attenuazione per semplice divergenza geometrica, per effetto suolo e per schermatura da parte dell'edificio e viene determinata dalla formula semplificata, sotto riportata i cui elementi sono di seguito esaminati singolarmente:

$$A_{\text{totale}} = A_{\text{div}} + A_{\text{ground}} + A_{\text{screen}} \quad (\text{UNI ISO 9613: 2006})$$

- $A_{\text{div}}$  = attenuazione dovuta alla divergenza geometrica
- $A_{\text{ground}}$  = attenuazione dovuta all'effetto suolo
- $A_{\text{screen}}$  = attenuazione causata da effetti schermanti

### 8.2 Attenuazione dovuta a divergenza geometrica

È dovuta all'influenza della distribuzione spaziale della potenza della sorgente ed è definita come:

- $A_{\text{div}} = 20 \log d/d_0$  [dB]                    (sorgenti puntiformi)
- $A_{\text{div}} = 10 \log d/d_0$  [dB]                    (sorgenti lineari)

dove  $d$  è la distanza fra sorgente e il ricettore in metri e  $d_0$  è la distanza di riferimento pari a 1 metro.

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

Per una sorgente areale si considera un'attenuazione nulla nei primi metri (sorgente piana) e assimilabile ad una sorgente puntiforme a grandi distanze, in relazione alle dimensioni della stessa (larghezza e altezza).

Nella figura successiva si illustra nuovamente la posizione degli uffici del Consorzio di Bonifica maggiormente esposti alla futura rumorosità indotta dall'intervento in esame.



**Figura 22: vista aerea (individuazione degli uffici maggiormente esposti)**

Sulla base delle formule sopra esposte, si procede al calcolo della semplice divergenza geometrica, pari a:

$$A_{div} = 20 \log (d/d_0) = 20 \log (6,5 / 1,5) = 11,3 \text{ dB} \quad \text{uffici Consorzio di Bonifica}$$

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

### 8.3 Attenuazione dovuta all'effetto suolo

E' definito effetto suolo un fenomeno complesso dal punto di vista fisico, che dipende dalle altezze della sorgente e dei recettori, dalla loro distanza e dalla resistenza al flusso dello strato superficiale del suolo: come condizione cautelativa, tale contributo non sarà considerato nel computo dell'attenuazione complessiva.

$$A_{\text{ground}} = \text{attenuazione dovuta all'effetto suolo} = 0 \text{ dB}$$

### 8.4 Attenuazione per effetti schermanti

È dovuta alla presenza di barriere lungo il cammino di propagazione tra la sorgente ed i recettori sensibili interessati alla rumorosità indotta.

Ai fini delle analisi successive si considera, come condizione cautelativa, un contributo di attenuazione per effetti schermanti nullo.

$$A_{\text{screen}} = \text{attenuazione dovuta agli effetti schermanti} = 0 \text{ dB}$$

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

### 8.5 Analisi del contributo di rumorosità

Il livello di rumore rilevabile presso i recettori sensibili è dato dal livello di pressione sonora della sorgente specifica a meno delle attenuazioni, come indicato nella formula

$$L_R = (L_D - A) \text{ [dB]}$$

dove:

- $L_R$  è il livello al ricevente, in dB(A);
- $L_D$  è il livello di pressione sonora nella direzione di propagazione, in dB(A);
- $A$  rappresenta la somma delle attenuazioni calcolate in precedenza ( $A_{div}$  per divergenza geometrica e  $A_{screen}$  per effetti schermanti), espressa in dB.

I risultati delle analisi, per i recettori sensibili individuati, sono illustrati nelle tabelle successive.

**Tabella 21: soluzione B (contributo c/o uffici Consorzio di Bonifica)**

Codifica	Descrizione	Periodo	$L_D$	$A_{div}$	$A_{screen}$	$L_R$
<b>S1</b>	Unità esterna VRF	d	58,0 dB(A)	12,7 dB	0,0 dB	45,3 dB(A)
<b>Contributo c/o Uffici del Consorzio di Bonifica a finestre aperte (periodo diurno)</b>						<b>45,3 dB(A)</b>

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

## 8.6 Calcolo del livello ambientale

Si procede di seguito al calcolo del livello ambientale previsto presso i locali individuati, sommando i livelli del contributo della sorgente oggetto di studio ai livelli *ante operam* registrati in una condizione di funzionamento contemporaneo delle sorgenti di rumorosità presenti attualmente sulla loggia (unità di trattamento aria, unità per la climatizzazione).

File	Posizione 01						
Inizio	14/09/15 09.27.22						
Fine	14/09/15 09.28.02						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L90
*** **	Leq	A	dB	58,7	57,9	63,7	58,0

**Tabella 22: soluzione B (analisi livello ambientale *post operam*, uffici Consorzio di Bonifica)**

	Periodo	L <sub>R</sub> livello residuo <i>ante operam</i>	L <sub>p</sub> contributo sorgente	L <sub>A</sub> livello ambientale <i>post operam</i>
<b>Uffici Bonifica</b>	diurno	<b>58,7 dB(A)</b>	<b>45,3 dB(A)</b>	<b>58,9 dB(A)</b>

L'installazione della nuova unità esterna in pompa di calore, a fianco delle unità esistenti, ad una distanza pari a circa 6,5 metri dagli uffici affacciati sulla loggia, non incrementa in modo apprezzabile la rumorosità registrabile attualmente in caso di funzionamento contemporaneo di tutte le sorgenti esistenti (unità per climatizzazione ed unità di trattamento aria).

In ogni caso, si suggerisce l'interposizione di elementi fonoimpedenti, con posizione e dimensionamento da verificarsi sulla base dell'eventuale progetto termoidraulico, al fine di ridurre il contributo di rumorosità registrabile presso i medesimi uffici, nella condizione a finestre aperte (nella condizione a finestre chiuse il contributo risulta meno rilevante in relazione alla rumorosità antropica interna, dovuta al vociare delle persone ed al funzionamento delle unità interne di climatizzazione).

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

## 9. Valutazione preventiva dell'impatto acustico (soluzione C)

### 9.1 Premessa

La soluzione C prevede l'installazione della sorgente oggetto di studio all'interno dei locali ubicati al terzo piano, all'angolo nord-ovest del fabbricato: in questo caso, le analisi saranno volte alla valutazione del contributo di rumorosità sia nel confronto dei recettori sensibili "esterni" (in precedenza indicati come recettori R2, abitazioni di via Chierici), sia nei confronti dei futuri uffici del Consorzio di Bonifica ubicati al piano sottostante.

La valutazione del rumore sui recettori risente dell'attenuazione del suono lungo la sua propagazione a partire dalla facciata dell'edificio o della sorgenti stesse. L'attenuazione si ottiene dalla somma dei contributi di attenuazione per semplice divergenza geometrica, per effetto suolo e per schermatura da parte dell'edificio e viene determinata dalla formula semplificata, sotto riportata i cui elementi sono di seguito esaminati singolarmente:

$$A_{\text{totale}} = A_{\text{div}} + A_{\text{ground}} + A_{\text{screen}} \quad (\text{UNI ISO 9613: 2006})$$

- $A_{\text{div}}$  = attenuazione dovuta alla divergenza geometrica
- $A_{\text{ground}}$  = attenuazione dovuta all'effetto suolo
- $A_{\text{screen}}$  = attenuazione causata da effetti schermanti

### 9.2 Attenuazione dovuta a divergenza geometrica

È dovuta all'influenza della distribuzione spaziale della potenza della sorgente ed è definita come:

- $A_{\text{div}} = 20 \log d/d_0$  [dB]                    (sorgenti puntiformi)
- $A_{\text{div}} = 10 \log d/d_0$  [dB]                    (sorgenti lineari)

dove  $d$  è la distanza fra sorgente e il ricettore in metri e  $d_0$  è la distanza di riferimento pari a 1 metro.

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

Per una sorgente areale si considera un'attenuazione nulla nei primi metri (sorgente piana) e assimilabile ad una sorgente puntiforme a grandi distanze, in relazione alle dimensioni della stessa (larghezza e altezza).

Nella figura successiva si illustra nuovamente la posizione dei recettori sensibili maggiormente interessati alla futura rumorosità indotta dall'intervento in esame.



**Figura 23: vista aerea (individuazione dei recettori sensibili)**

Sulla base delle formule sopra esposte, si procede al calcolo della semplice divergenza geometrica, pari a:

$$A_{div} = 20 \log (d/d_0) = 20 \log (20 / 1,5) = 22,5 \text{ dB} \quad \text{recettori R2}$$

$$A_{div} = 20 \log (d/d_0) = \log (1,5 / 1,5) = 0 \text{ dB} \quad \text{uffici Consorzio di Bonifica}$$

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

### 9.3 Attenuazione dovuta all'effetto suolo

E' definito effetto suolo un fenomeno complesso dal punto di vista fisico, che dipende dalle altezze della sorgente e dei recettori, dalla loro distanza e dalla resistenza al flusso dello strato superficiale del suolo: come condizione cautelativa, tale contributo non sarà considerato nel computo dell'attenuazione complessiva.

$$A_{\text{ground}} = \text{attenuazione dovuta all'effetto suolo} = 0 \text{ dB}$$

### 9.4 Attenuazione per effetti schermanti

È dovuta alla presenza di barriere lungo il cammino di propagazione tra la sorgente ed i recettori sensibili interessati alla rumorosità indotta.

Ai fini delle analisi successive si considera, come condizione cautelativa, un contributo di attenuazione per effetti schermanti:

- per i recettori R2 non inferiore a 3 dB, dovuto a direttività delle sorgenti e all'interposizione delle pareti esterne del fabbricato (condizione di finestre aperte e/o di presenza di aperture di aerazione);
- per gli uffici sottostanti del Consorzio di Bonifica (ubicati in previsione al piano inferiore), non inferiore a 25 dB, dovuto agli effetti schermanti della partizione orizzontale (isolamento per via aerea).

$$A_{\text{screen}} = \text{attenuazione per effetti schermanti} \geq 3 \text{ dB}$$

**recettori R2**

$$A_{\text{screen}} = \text{attenuazione per effetti schermanti} \geq 25 \text{ dB}$$

**uffici Consorzio Bonifica**

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

### 9.5 Analisi del contributo di rumorosità

Il livello di rumore rilevabile presso i recettori sensibili è dato dal livello di pressione sonora della sorgente specifica a meno delle attenuazioni, come indicato nella formula

$$L_R = (L_D - A) \text{ [dB]}$$

dove:

- $L_R$  è il livello al ricevente, in dB(A);
- $L_D$  è il livello di pressione sonora nella direzione di propagazione, in dB(A);
- $A$  rappresenta la somma delle attenuazioni calcolate in precedenza ( $A_{div}$  per divergenza geometrica e  $A_{screen}$  per effetti schermanti), espressa in dB.

I risultati delle analisi, per i recettori sensibili individuati, sono illustrati nelle tabelle successive.

**Tabella 23: soluzione C (contributo ai recettori R2)**

Codifica	Descrizione	Periodo	$L_D$	$A_{div}$	$A_{screen}$	$L_R$
<b>S1</b>	Unità climatizzazione VRF	d	58,0 dB(A)	22,5 dB	3,0 dB	32,5 dB(A)
<b>Contributo presso i recettori R2 a finestre aperte (periodo diurno)</b>						<b>32,5 dB(A)</b>

**Tabella 24: soluzione C (contributo c/o uffici Consorzio di Bonifica)**

Codifica	Descrizione	Periodo	$L_D$	$A_{div}$	$A_{screen}$	$L_R$
<b>S1</b>	Unità climatizzazione VRF	d	58,0 dB(A)	0 dB	25,0 dB	33,0 dB(A)
<b>Contributo uffici Consorzio di Bonifica a finestre chiuse (periodo diurno)</b>						<b>33,0 dB(A)</b>

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

### 9.6 Calcolo del livello ambientale e del livello differenziale

Si procede di seguito al calcolo del livello ambientale previsto per i recettori sensibili individuati, sommando i livelli del contributo della sorgente oggetto di studio al livello più basso, misurato presso gli stessi recettori *ante operam*.

Ai fini dell'analisi, come condizione cautelativa, si considera il valore di Leq relativo ai 10 minuti più silenziosi, misurati all'interno del periodo diurno (all'interno dell'orario di ipotizzato funzionamento della sorgente in esame, compreso tra le 07:00 e le 20:00).

File	Posizione A	File	Posizione C
Inizio	07/09/15 14.47.49	Inizio	07/09/15 15.28.14
Fine	07/09/15 20.00.49	Fine	07/09/15 19.59.14
Ubicazione	*** **	Ubicazione	#1113
Pesatura	A	Pesatura	A
Tipo dati	Leq	Tipo dati	Leq
Unit	dB	Unit	dB
Periodo più silenzioso (10m)		Periodo più silenzioso (10m)	
Inizio	07/09/15 16.03.49	Inizio	07/09/15 16.10.14
Fine	07/09/15 16.13.49	Fine	07/09/15 16.20.14
Livello	39,5 dBA	Livello	26,5 dBA

**Tabella 25: soluzione C (analisi livello ambientale *post operam*, recettori R2)**

Recettore	Periodo	L <sub>R</sub> livello residuo <i>ante operam</i>	L <sub>p</sub> contributo sorgente	L <sub>A</sub> livello ambientale <i>post operam</i>
R1	diurno	39,5 dB(A)	32,5 dB(A)	40,3 dB(A)

**Tabella 26: soluzione C (analisi livello ambientale *post operam*, uffici Consorzio di Bonifica)**

	Periodo	L <sub>R</sub> livello residuo <i>ante operam</i>	L <sub>p</sub> contributo sorgente	L <sub>A</sub> livello ambientale <i>post operam</i>
Uffici Bonifica	diurno	26,5 dB(A)	33,0 dB(A)	33,9 dB(A)

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

Si procede, ora, al calcolo del livello differenziale  $L_D$ , secondo il decreto 16/03/1998, definito come la differenza tra il livello di Rumore Ambientale e quello di Rumore Residuo:

$$L_D = L_A - L_R$$

Nel nostro caso ci riferiremo ai livelli  $L_A$  calcolati nelle condizioni di massimo disturbo e ai livelli  $L_R$  misurati in condizione *ante operam*, come in precedenza indicato.

**Tabella 27: soluzione C (analisi livello differenziale, recettori R2)**

Recettore	Periodo	$L_R$ livello residuo <i>ante operam</i>	$L_A$ livello ambientale <i>post operam</i>	$L_D$ livello differenziale	
R2	diurno	39,5 dB(A)	40,3 dB(A)	0,8 dB(A)	< 5 dB

Dall'analisi dei risultati risulta un livello, in previsione, tale da non violare il criterio differenziale che si applica all'interno degli ambienti abitativi e degli uffici di 5 dB durante il periodo diurno (recettori R2, abitazioni via Chierici).

Il contributo di rumorosità registrabile, in previsione, all'interno degli ambienti ad uso ufficio (nella condizione a finestre chiuse) risulta contenuto: tale contributo può intendersi come non rilevante in relazione alla ipotizzata rumorosità antropica interna, dovuta al vociare delle persone ed al funzionamento delle unità interne di climatizzazione.

Si raccomanda, in ogni caso, l'installazione dell'unità al di sopra di un solaio avente adeguato spessore mediante gli accorgimenti tecnici del caso, quali a titolo di esempio la posa di giunti antivibranti al fine di ridurre le vibrazioni trasmesse alle strutture dalla sorgente.

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

## 10. Livelli di rumore in previsione e conclusioni

### Soluzione A

I livelli di rumorosità calcolati, in previsione, in prossimità dei recettori sensibili maggiormente interessati alla rumorosità indotta dalla futura sorgente tecnologica oggetto di studio, risultano inferiori al limite associato alla *classe IV – Aree di intensa attività umana*, di 65 dB(A) per il periodo diurno.

Tuttavia, dall'analisi dei risultati ottenuti nell'indagine risulta un livello, in previsione, tale da violare il criterio differenziale che si applica all'interno degli ambienti abitativi e degli uffici di 5 dB durante il periodo diurno.

### Soluzione B

L'installazione della nuova unità esterna in pompa di calore, a fianco delle unità esistenti, ad una distanza pari a circa 6,5 metri dagli uffici affacciati sulla loggia, non incrementa in modo apprezzabile la rumorosità registrabile attualmente in caso di funzionamento contemporaneo di tutte le sorgenti esistenti (unità per climatizzazione ed unità di trattamento aria).

In ogni caso, si suggerisce l'interposizione di elementi schermanti, con posizione e dimensionamento da verificarsi sulla base del progetto termoidraulico, al fine di ridurre il contributo di rumorosità registrabile presso i medesimi uffici, nella condizione a finestre aperte (nella condizione a finestre chiuse il contributo risulta meno rilevante in relazione alla rumorosità antropica interna, dovuta al vociare delle persone ed al funzionamento delle unità interne di climatizzazione).

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

### Soluzione C

I livelli di rumorosità calcolati, in previsione, in prossimità dei recettori sensibili maggiormente interessati alla rumorosità indotta dalla sorgente in esame, risultano inferiori al limite associato alla *classe IV – Aree di intensa attività umana*, di 65 dB(A) per il periodo diurno.

Dall'analisi dei risultati risulta un livello, in previsione, tale da non violare il criterio differenziale che si applica all'interno degli ambienti abitativi e degli uffici di 5 dB durante il periodo diurno (recettori R2, abitazioni via Chierici).

Il contributo di rumorosità registrabile, in previsione, all'interno degli ambienti ad uso ufficio (nella condizione a finestre chiuse) risulta contenuto: tale contributo può intendersi come non rilevante in relazione alla ipotizzata rumorosità antropica interna, dovuta al vociare delle persone ed al funzionamento delle unità interne di climatizzazione.

Si raccomanda, in ogni caso, l'installazione dell'unità al di sopra di un solaio avente adeguato spessore mediante gli accorgimenti tecnici del caso, quali a titolo di esempio la posa di giunti antivibranti al fine di ridurre le vibrazioni trasmesse alle strutture dalla sorgente.

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

Reggio Emilia, 14/09/2015

il tecnico competente

*dott. ing. Emanuele Morlini* (\*)




il tecnico esaminatore

*dott. ing. Luca Parmeggiani* (\*\*)



(\*)

*iscritto all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Reggio Emilia, sotto il n. 1321*

*iscritto all'albo dei tecnici competenti in acustica ambientale, di cui alla Legge 26 Ottobre 1995, n. 447, secondo quanto comunicato dalla Provincia di Reggio Emilia con prot. n.16895-02/15183 del 05 Marzo 2002*

*iscritto all'Albo dei Consulenti Tecnici del Tribunale di Reggio Emilia*

(\*\*)

*iscritto all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Reggio Emilia, sotto il n. 1593*

*iscritto all'Elenco dei Certificatori Ecoabita*

*iscritto all'Elenco dei Certificatori Energetici della Regione Emilia Romagna, sotto il n. 839*

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015

## 11. Allegati

- Rilievi fotografici
- Certificato di conformità strumentazione in Classe 1
- Certificato di Taratura SIT

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>		DATA: 14/09/2015



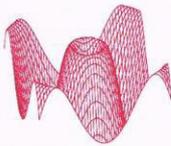
**Figura 24: rilievi fotografici (posizione di misura A)**



**Figura 25: rilievi fotografici (vista uffici da posizione di misura B)**

 <b>Morlini Engineering</b>	<b>Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995</b>	N. 2015-01
		REV. 1.0
	<b>Consorzio di Bonifica (installazione unità VRF)</b>	DATA: 14/09/2015





**L.C.E. S.r.l.**

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 8

Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 34767-A  
Certificate of Calibration LAT 068 34767-A

- data di emissione date of issue	2014-11-20
- cliente customer	ITALIAN ACOUSTICS INSTITUTE SRL 42124 - REGGIO EMILIA (RE)
- destinatario receiver	ITALIAN ACOUSTICS INSTITUTE SRL 42124 - REGGIO EMILIA (RE)
- richiesta application	14-00655-T
- in data date	2014-10-17
<b>Si riferisce a</b> Referring to	
- oggetto item	Fonometro
- costruttore manufacturer	01-dB
- modello model	SIP 95S
- matricola serial number	20397
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2014-11-20
- data delle misure date of measurements	2014-11-20
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

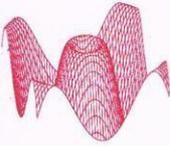
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course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

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

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

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre





**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068  
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 34765-A  
Certificate of Calibration LAT 068 34765-A

- data di emissione  
date of issue 2014-11-20  
- cliente  
customer ITALIAN ACOUSTICS INSTITUTE SRL  
42124 - REGGIO EMILIA (RE)  
- destinatario  
receiver ITALIAN ACOUSTICS INSTITUTE SRL  
42124 - REGGIO EMILIA (RE)  
- richiesta  
application 14-00655-T  
- in data  
date 2014-10-17

Si riferisce a

Referring to  
- oggetto  
item Calibratore  
- costruttore  
manufacturer 01-dB  
- modello  
model Cal 01  
- matricola  
serial number 11305  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2014-11-20  
- data delle misure  
date of measurements 2014-11-20  
- registro di laboratorio  
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

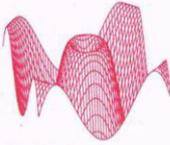
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course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

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

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

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre





**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 6  
Page 1 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 34669-A  
Certificate of Calibration LAT 068 34669-A

- data di emissione date of issue	2014-11-04
- cliente customer	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario receiver	AMBIENTE DAMOCLE STUDIO ASSOCIATO 42017 - NOVELLARA (RE)
- richiesta application	14-00019-T
- in data date	2014-01-13
<b>Si riferisce a</b> Referring to	
- oggetto item	Filtri 1/3 ottave
- costruttore manufacturer	01-dB
- modello model	Solo
- matricola serial number	11113
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2014-11-03
- data delle misure date of measurements	2014-11-04
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

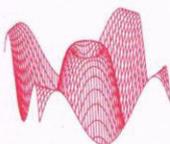
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course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

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

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

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre





**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 8  
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 34668-A  
Certificate of Calibration LAT 068 34668-A

- data di emissione date of issue	2014-11-04
- cliente customer	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario receiver	AMBIENTE DAMOCLE STUDIO ASSOCIATO 42017 - NOVELLARA (RE)
- richiesta application	14-00019-T
- in data date	2014-01-13
<b>Si riferisce a</b> Referring to	
- oggetto item	Analizzatore
- costruttore manufacturer	01-dB
- modello model	Solo
- matricola serial number	11113
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2014-11-03
- data delle misure date of measurements	2014-11-04
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre