



Rev.	Data	Descrizione	Preparazione	Controllo	Approvazione
1.0	31/07/2015	Revisione 1.0	S.IOT	E.MOR	E.MOR
-	28-29/07/2015	Rilievi fonometrici	S.IOT	S.IOT	E.MOR
-	13-14/03/2012	Rilievi fonometrici	S.IOT	S.IOT	E.MOR
-	18-19/09/2004	Rilievi fonometrici	E.MOR	E.MOR	E.MOR



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

Comune di Reggio Emilia
Piazza Camillo Prampolini, 1 - 42121 Reggio Emilia (RE)

Valutazione previsionale di Clima Acustico
ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995 (art. 8, comma 2)


Studio per la costituzione di barriere acustiche
Via Inghilterra - 42122 Reggio Emilia (RE)

Progetto	Unità / Area	Disciplina	Tipo Doc.	Progressivo	Foglio	Revisione
					1 / 75	1.0

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015


SOMMARIO

1.	Premessa	5
2.	Quadro normativo e definizione dei parametri di misura	5
2.1	Limiti di accettabilità.....	8
2.2	Regime transitorio	9
2.3	Regime definitivo	10
2.4	Valori limite assoluti e differenziali di immissione.....	11
2.5	Valori limite di emissione	13
2.6	Valori di attenzione	13
2.7	Valori di qualità.....	14
3.	Individuazione dell'area	15
4.	Descrizione dell'area di intervento	20
5.	Rilievi fonometrici ante operam	21
6.	Descrizione delle sorgenti sonore	33
6.1	D.P.R. n. 142/2004	33
6.2	D.P.R. n. 142/2004 (art. 3 – fascia di pertinenza acustica).....	37
6.3	D.P.R. n. 142/2004 (art. 5 – limiti di immissione infrastrutture esistenti).....	37
6.4	D.P.R. n. 142/2004 (art. 6 – interventi per il rispetto dei limiti).....	38
7.	Interventi di mitigazione acustica (barriera acustica)	39
7.1	Caratteristiche generali barriere acustiche.....	41
8.	Modello matematico di simulazione software	49
8.1	Introduzione.....	49
8.2	Dati di input del modello matematico	53
8.3	Analisi dei livelli previsti ai recettori	54
9.	Livelli di rumore in previsione e conclusioni	62
10.	Allegati	63

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015


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).....	22
Tabella 7: rilievi fonometrici all'esterno (descrizione).....	24
Tabella 8: rilievi fonometrici posizione A (periodo diurno).....	25
Tabella 9: rilievi fonometrici posizione A (periodo notturno).....	26
Tabella 10: rilievi fonometrici posizione A (periodo diurno).....	26
Tabella 11: rilievi fonometrici posizione B (periodo diurno).....	28
Tabella 12: rilievi fonometrici posizione B (periodo notturno).....	28
Tabella 13: rilievi fonometrici posizione B (periodo diurno).....	29
Tabella 14: rilievi fonometrici posizione C (periodo diurno).....	31
Tabella 15: rilievi fonometrici posizione C (periodo notturno).....	31
Tabella 16: rilievi fonometrici posizione C (periodo diurno).....	32
Tabella 17: strade esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti).....	35
Tabella 18: analisi attenuazione per inserimento barriere (recettori lato sud, piano primo).....	48
Tabella 19: analisi attenuazione per inserimento barriere (recettori lato nord, piano secondo).....	48
Tabella 20: simulazione software (valori di rumorosità, analisi con e senza barriera).....	61
Tabella 21: simulazione software (confronto con i limiti del D.P.R. n. 142/2004).....	61
Tabella 22: report dati meteorologici (28-29/07/2015).....	64
Tabella 23: report dati meteorologici (13-14/03/2012).....	65
Tabella 24: report dati meteorologici (18-19/03/2004).....	66

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)		DATA: 31/07/2015

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: vista aerea (individuazione dell'infrastruttura oggetto di studio)	16
Figura 2: vista aerea (individuazione dei recettori sensibili).....	16
Figura 3: vista aerea (individuazione dei recettori sensibili).....	17
Figura 4: classificazione acustica (descrizione dell'area)	17
Figura 5: classificazione acustica stato di progetto (legenda stato di fatto)	18
Figura 6: classificazione acustica stato di progetto (legenda stato di progetto)	19
Figura 7: rilievi fotografici (vista sovrappasso via Inghilterra da via Mazzoli)	20
Figura 8: vista aerea (posizioni di misura)	23
Figura 9: rilievi fonometrici posizione A (time history)	27
Figura 10: rilievi fonometrici posizione B (time history)	30
Figura 11: rilievi fonometrici posizione C (time history)	32
Figura 12: classificazione strade Comune RE (area oggetto di studio).....	36
Figura 13: classificazione strade Comune RE (legenda).....	36
Figura 14: vista aerea (posizione barriera acustica)	39
Figura 15: cartografia vettoriale (posizione barriera).....	40
Figura 16: sezione (barriere acustiche)	42
Figura 17: sezione (barriere acustiche)	42
Figura 18: stratigrafia (barriere acustiche)	43
Figura 19: rilievi fotografici (barriere acustiche)	43
Figura 20: calcolo del numero di Fresnel.....	45
Figura 21: modello software previsionale (emissione dei raggi di tracciamento).....	49
Figura 22: modello software previsionale (emissione di sorgenti lineari ed areali).....	50
Figura 23: modello software previsionale (diffrazioni verticali).....	51
Figura 24: modello software previsionale (diffrazioni verticali).....	51
Figura 25: modello software previsionale (ostacoli tra sorgente e ricevitore)	51
Figura 26: modello software previsionale (mappatura a quote prefissate).....	52
Figura 27: simulazione software (analisi per punti singoli <i>ante operam</i>)	55
Figura 28: simulazione software (analisi per punti singoli <i>post operam</i>)	56
Figura 29: simulazione software (mappatura periodo diurno <i>ante operam</i>)	57
Figura 30: simulazione software (mappatura periodo notturno <i>ante operam</i>)	58
Figura 31: simulazione software (mappatura periodo diurno <i>post operam</i>).....	59
Figura 32: simulazione software (mappatura periodo notturno <i>post operam</i>)	60
Figura 33: cartografia vettoriale (descrizione dell'area)	67
Figura 34: cartografia vettoriale (posizione barriera).....	68

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

1. Premessa

Il presente studio costituisce verifica per la costituzione di barriere acustiche su via Inghilterra a Reggio Emilia (RE), con particolare riferimento al tratto del sovrappasso su via Fratelli Rosselli, secondo quanto previsto dal D.P.C.M. 01/03/1991, dalla Legge Quadro n. 447/1995 sull'inquinamento acustico e dalla Legge Regionale della 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”*.

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

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.

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

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.

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

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 dei 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.

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

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.


 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

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).

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

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.


 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

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.

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

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)

Classi di destinazione d'uso del territorio	diurno (06:00 / 22:00)	notturno (22:00 / 06:00)
<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.


 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

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

Classi di destinazione d'uso del territorio	diurno (06:00 / 22:00)	notturno (22:00 / 06:00)
<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)

Classi di destinazione d'uso del territorio	diurno (06:00 / 22:00)	notturno (22:00 / 06:00)
<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)

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

3. Individuazione dell'area

L'infrastruttura oggetto di indagine è rappresentata dalla sede stradale di via Inghilterra, a Reggio Emilia (RE), in corrispondenza del sovrappasso su via Fratelli Rosselli, come di seguito illustrato.

Avendo il Comune di Reggio Emilia (RE) proceduto 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, con la stesura e l'approvazione di una classificazione acustica del territorio, si applicano i limiti di cui all'art. 2, comma 1, del medesimo D.P.C.M. 14/11/1997.

L'area in esame rientra in parte in *classe IV – Aree di intensa attività umana*, i cui limiti di accettabilità risultano essere di 65 dB(A) per il periodo diurno e di 55 dB(A) per quello notturno ed in parte in *classe III – Aree di tipo misto* i cui limiti di accettabilità risultano essere di 60 dB(A) per il periodo diurno e di 50 dB(A).

I recettori sensibili maggiormente interessati alla rumorosità indotta da via Inghilterra (tratto sovrappasso su via Fratelli Rosselli) si individuano:

- Nelle abitazioni residenziali di via Reni, (Palazzina lato nord e villette lato sud-ovest) ubicate ad est della sede stradale di via Inghilterra, in seguito identificate come recettori R1, rientranti in *classe III – Aree di tipo misto*;

Si illustrano di seguito estratti di cartografia del territorio, nel Comune di Reggio Emilia (RE), con indicazione dell'area oggetto di studio.



Figura 1: vista aerea (individuazione dell'infrastruttura oggetto di studio)



Figura 2: vista aerea (individuazione dei recettori sensibili)

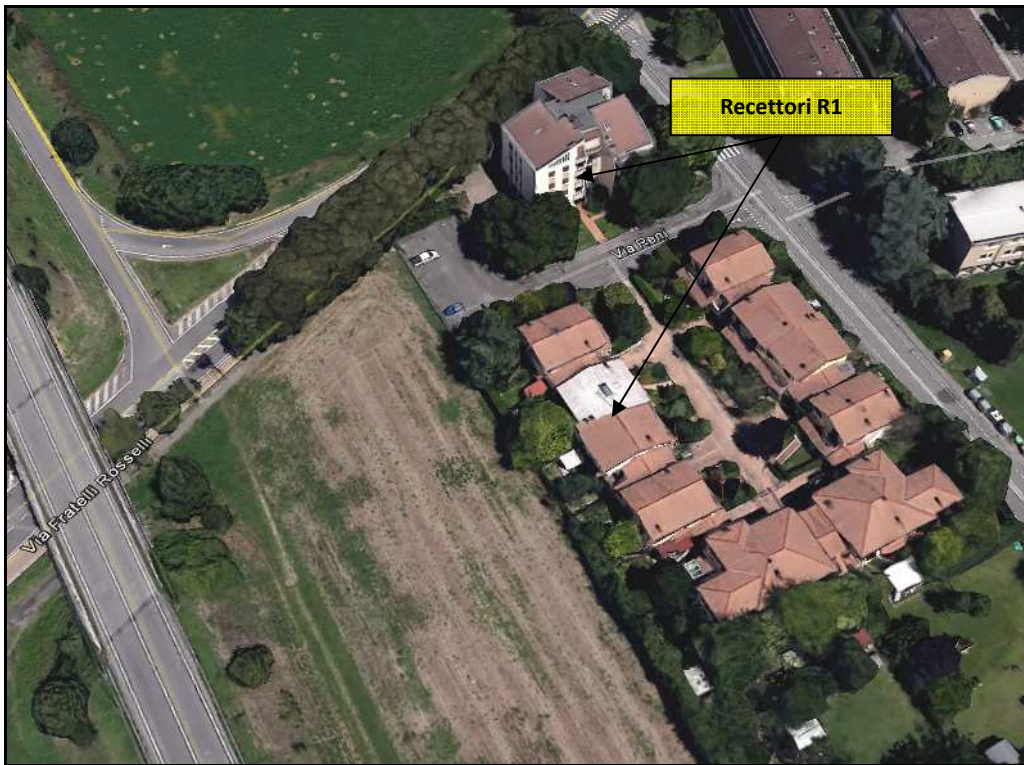


Figura 3: vista aerea (individuazione dei recettori sensibili)

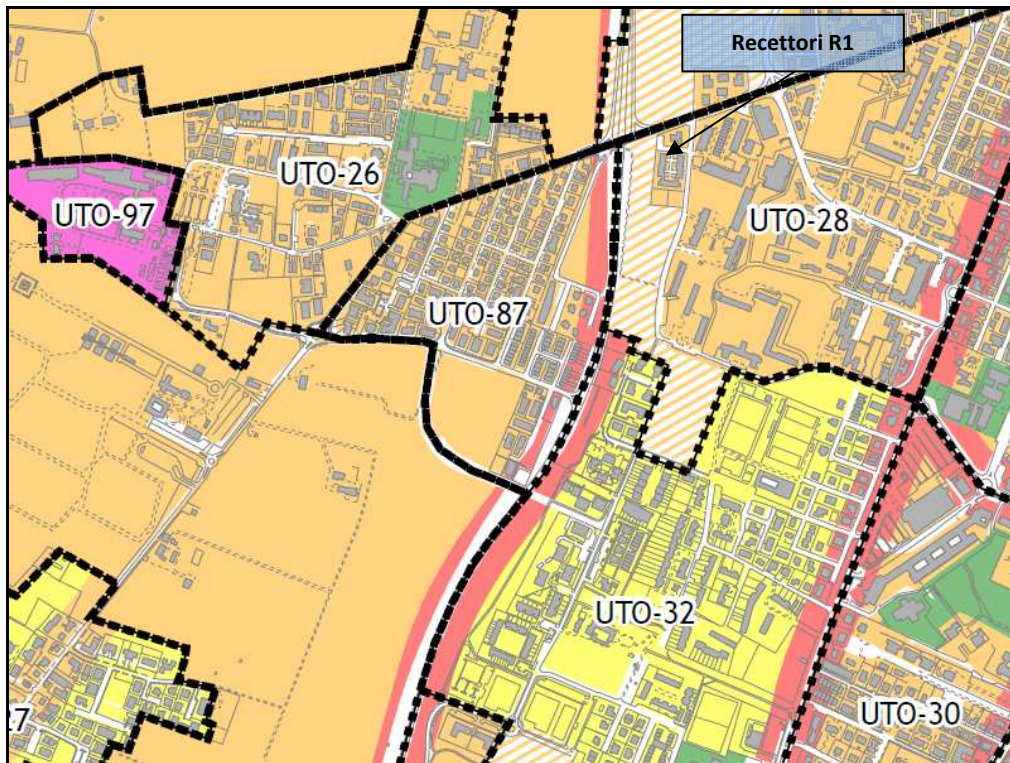




Figura 4: classificazione acustica (descrizione dell'area)

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015


<h2 style="margin: 0;">Stato attuale</h2> <hr style="border: 2px solid green; margin: 5px 0;"/> <p> CLASSE I - Aree particolarmente protette Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, aree scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali e di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc. </p> <hr style="border: 2px solid yellow; margin: 5px 0;"/> <p> CLASSE II - Aree Prevalentemente residenziali 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 style="border: 2px solid orange; margin: 5px 0;"/> <p> CLASSE III - Aree di tipo misto Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e di uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali che impiegano macchine operatrici. </p> <hr style="border: 2px solid red; margin: 5px 0;"/> <p> CLASSE IV - Aree di intensa attività umana Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie. </p> <hr style="border: 2px solid magenta; margin: 5px 0;"/> <p> CLASSE V - Aree prevalentemente industriali Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni. </p> <hr style="border: 2px solid blue; margin: 5px 0;"/> <p> CLASSE VI - Aree esclusivamente industriali Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi. </p>
--

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

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

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

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


 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

4. Descrizione dell'area di intervento

L'infrastruttura oggetto di indagine è rappresentata dalla sede stradale di via Inghilterra, a Reggio Emilia (RE), in corrispondenza del sovrappasso su via Fratelli Rosselli, come illustrato in precedenza.



Figura 7: rilievi fotografici (vista sovrappasso via Inghilterra da via Mazzoli)

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

5. Rilievi fonometrici ante operam

Nella giornata di lunedì 28/07/2015, dalle ore 12:30 alle 08:30 del giorno successivo, in quella di martedì 13/03/2012 dalle ore 18:00 alle 18;30 del giorno successivo ed in quella di sabato 18/09/2004 dalle ore 19:30 alle 11:30 del giorno successivo abbiamo effettuato alcuni sopralluoghi per eseguire una serie di misure fonometriche, al fine di valutare i livelli di rumorosità *ante operam* presso l'area interessata in una condizione rappresentativa della rumorosità registrabile presso i recettori sensibili maggiormente esposti alla rumorosità indotta di via Inghilterra, con particolare riferimento al tratto del sovrappasso su via Fratelli Rosselli.

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 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'area oggetto di indagine, come di seguito indicato: in questo modo si è ottenuta una condizione significativa dei valori di rumorosità riscontrabili nella zona abitualmente.

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.

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

Sono stati ricavati, durante le rilevazioni effettuate, i seguenti parametri 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 il livello di pressione di riferimento (pari a $20 \cdot 10^{-6}$ Pa);
- livelli estremi, ovvero 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)

Id.	Data	Tempo di riferimento T_R	Tempo di osservazione T_O	Tempo di misura T_M
A	28-29/07/2015	diurno / notturno / diurno	12:30 – 08:30	1344 minuti
B	13-14/03/2012	diurno / notturno / diurno	18:00 – 18:30	1449 minuti
C	18-19/03/2004	diurno / notturno / diurno	19:30 – 11:30	939 minuti

Le condizioni meteorologiche sono sempre state tali da non inficiare il risultato delle misure, in assenza di rilevanti precipitazioni atmosferiche o nebbia, come indicato in allegato.

Le successive tabelle riportano i risultati delle misure eseguite durante l'indagine, come previsto nell'allegato B "Norme tecniche per l'esecuzione delle misure", punto 3, del D.M. 16/03/1998, suddividendo il periodo di misura in intervalli di 60 minuti, per i quali procediamo al calcolo del Leq orario; si riportano, infine, in dettaglio, le time history in forma grafica.

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015



Le misure all'esterno sono state effettuate nelle seguenti posizioni, in condizioni rappresentative della rumorosità registrabile nell'area, come di seguito illustrato:

- Posizione di misura A: all'esterno dell'abitazione residenziale di via Sormani Moretti 4, al primo piano, con microfono dello strumento a 4,5 metri circa di altezza dal suolo, rivolto in direzione della sede stradale di via Inghilterra, in assenza di superfici riflettenti e/o ostacoli.
- Posizione di misura B: all'esterno dell'abitazione residenziale di via Fratelli Rosselli 39, con microfono dello strumento a 4,5 metri circa di altezza dal suolo, rivolto in direzione della sede stradale di via Inghilterra, in assenza di superfici riflettenti e/o ostacoli.
- Posizione di misura C: all'esterno dell'abitazione di via Assalini 31, con microfono dello strumento a 7,5 metri circa di altezza dal suolo, rivolto in direzione della sede stradale di via Inghilterra, in assenza di superfici riflettenti e/o ostacoli.



Figura 8: vista aerea (posizioni di misura)

Tabella 7: rilievi fonometrici all'esterno (descrizione)

Posizione	Descrizione	Rilievo fotografico
A	<p>Posizione di misura A</p> <p>esterno abitazione via Sormani Moretti, 4 (piano primo)</p> <p>a 4,5 metri circa di altezza dal suolo microfono in direzione di via Inghilterra</p>	
B	<p>Posizione di misura B</p> <p>esterno abitazione via Fratelli Rosselli, 39</p> <p>a 4,5 metri circa di altezza dal suolo microfono in direzione di via Inghilterra</p>	
C	<p>Posizione di misura C</p> <p>balcone abitazione via Assalini, 31</p> <p>a 7,5 metri circa di altezza dal suolo microfono in direzione di via Inghilterra</p>	<p><u>Rilievo fotografico non disponibile</u></p>


 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

Tabella 8: rilievi fonometrici posizione A (periodo diurno)

File	Misura 28-07-2015			
Periodo	1h			
Inizio	28/07/15 12.00.23			
Fine	28/07/15 22.00.23			
Ubicazione	*** **			
Pesatura	A			
Tipo dati	Leq			
Unit	dB			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L90
28/07/15 12.00.23	60,9	54,7	69,2	56,6
28/07/15 13.00.23	58,1	53,1	60,3	55,0
28/07/15 14.00.23	57,9	53,8	64,7	55,3
28/07/15 15.00.23	59,2	54,6	67,9	55,6
28/07/15 16.00.23	58,3	56,2	60,4	56,8
28/07/15 17.00.23	59,7	55,1	67,6	57,2
28/07/15 18.00.23	58,8	56,1	64,9	56,9
28/07/15 19.00.23	57,7	53,2	61,3	55,0
28/07/15 20.00.23	56,2	53,1	59,6	54,1
28/07/15 21.00.23	54,4	48,0	61,9	50,7
Globali	58,2	48,0	69,2	54,3


 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

Tabella 9: rilievi fonometrici posizione A (periodo notturno)

File	Misura 28-07-2015			
Periodo	1h			
Inizio	28/07/15 22.00.23			
Fine	29/07/15 06.00.23			
Ubicazione	*** **			
Pesatura	A			
Tipo dati	Leq			
Unit	dB			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L90
28/07/15 22.00.23	51,8	47,0	56,7	49,2
28/07/15 23.00.23	52,4	47,4	57,7	49,5
29/07/15 00.00.23	51,4	45,7	54,7	48,2
29/07/15 01.00.23	48,0	31,0	55,2	40,7
29/07/15 02.00.23	45,4	29,0	54,4	31,4
29/07/15 03.00.23	45,8	27,1	55,8	29,3
29/07/15 04.00.23	48,0	29,2	55,3	35,8
29/07/15 05.00.23	52,3	41,6	58,8	47,6
Globali	50,2	27,1	58,8	38,4

Tabella 10: rilievi fonometrici posizione A (periodo diurno)

File	Misura 28-07-2015			
Periodo	1h			
Inizio	29/07/15 06.00.23			
Fine	29/07/15 09.00.23			
Ubicazione	*** **			
Pesatura	A			
Tipo dati	Leq			
Unit	dB			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L90
29/07/15 06.00.23	55,2	48,9	59,9	51,7
29/07/15 07.00.23	57,4	54,7	59,6	55,6
29/07/15 08.00.23	57,6	56,1	58,6	56,3
Globali	56,6	48,9	59,9	52,8



Morlini Engineering

Valutazione preventiva di Clima Acustico
ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995

Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)

N. 2015-01

REV. 1.0

DATA: 31/07/2015

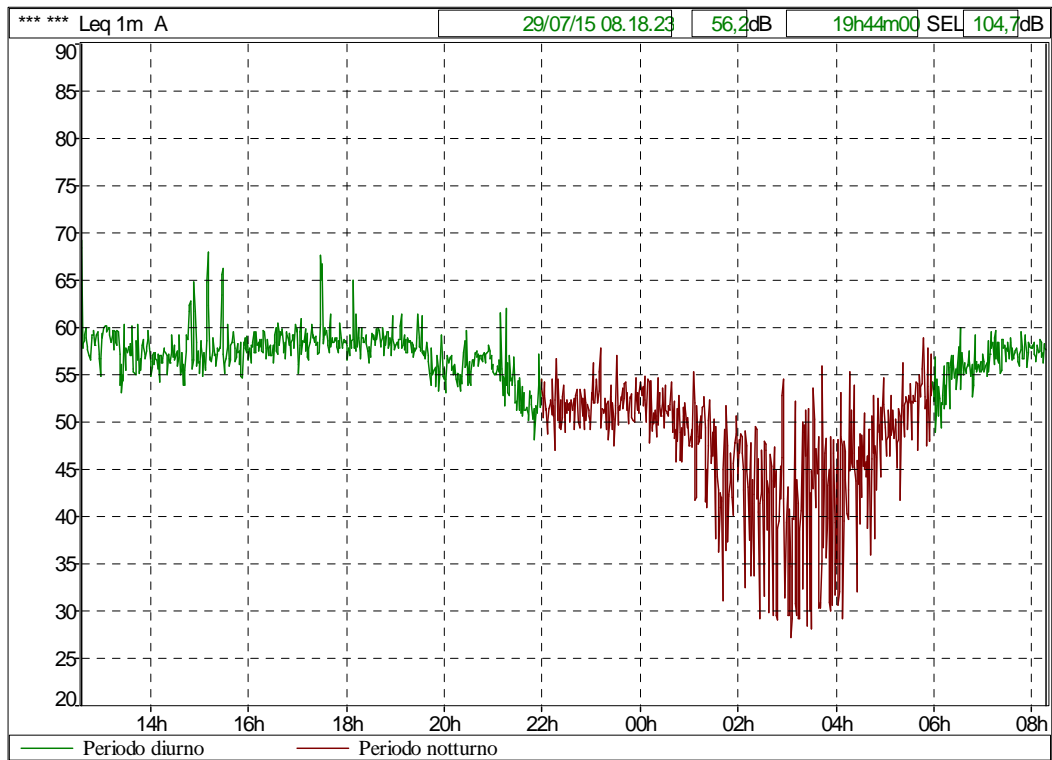


Figura 9: rilievi fonometrici posizione A (time history)


 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

Tabella 11: rilievi fonometrici posizione B (periodo diurno)

File	Misura 13-03-2012			
Periodo	1h			
Inizio	13/03/12 18.00.26			
Fine	13/03/12 22.00.26			
Ubicazione	*** **			
Pesatura	A			
Tipo dati	Leq			
Unit	dB			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L90
13/03/12 18.00.26	58,3	54,8	66,6	56,2
13/03/12 19.00.26	56,9	54,5	61,3	55,3
13/03/12 20.00.26	55,0	49,7	58,2	52,6
13/03/12 21.00.26	52,3	47,0	55,4	48,8
Globali	56,0	47,0	66,6	51,4

Tabella 12: rilievi fonometrici posizione B (periodo notturno)

File	Misura 13-03-2012			
Periodo	1h			
Inizio	13/03/12 22.00.26			
Fine	14/03/12 06.00.26			
Ubicazione	*** **			
Pesatura	A			
Tipo dati	Leq			
Unit	dB			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L90
13/03/12 22.00.26	50,0	46,3	54,2	48,1
13/03/12 23.00.26	50,3	45,3	58,1	47,1
14/03/12 00.00.26	49,2	40,6	53,2	44,3
14/03/12 01.00.26	46,1	36,7	53,5	41,2
14/03/12 02.00.26	44,6	35,7	51,2	36,7
14/03/12 03.00.26	42,8	37,0	48,2	37,6
14/03/12 04.00.26	46,7	38,4	53,4	41,0
14/03/12 05.00.26	50,3	45,7	56,3	46,7
Globali	48,2	35,7	58,1	40,1


 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

Tabella 13: rilievi fonometrici posizione B (periodo diurno)

File	Misura 13-03-2012			
Periodo	1h			
Inizio	14/03/12 06.00.26			
Fine	14/03/12 19.00.26			
Ubicazione	*** **			
Pesatura	A			
Tipo dati	Leq			
Unit	dB			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L90
14/03/12 06.00.26	55,5	48,8	59,1	50,9
14/03/12 07.00.26	58,6	54,7	62,0	56,3
14/03/12 08.00.26	57,2	53,8	63,2	55,1
14/03/12 09.00.26	56,5	52,2	63,9	53,3
14/03/12 10.00.26	55,1	50,7	62,0	52,5
14/03/12 11.00.26	54,7	50,6	61,1	51,7
14/03/12 12.00.26	54,2	50,4	58,9	51,7
14/03/12 13.00.26	55,6	48,7	67,2	51,9
14/03/12 14.00.26	54,3	49,3	61,9	51,6
14/03/12 15.00.26	55,6	51,6	65,5	52,6
14/03/12 16.00.26	55,5	51,8	62,5	52,5
14/03/12 17.00.26	54,8	52,0	57,8	53,0
14/03/12 18.00.26	56,4	52,7	62,2	53,9
Globali	55,9	48,7	67,2	52,2



Morlini Engineering

Valutazione preventiva di Clima Acustico
ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995

Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)

N. 2015-01

REV. 1.0

DATA: 31/07/2015

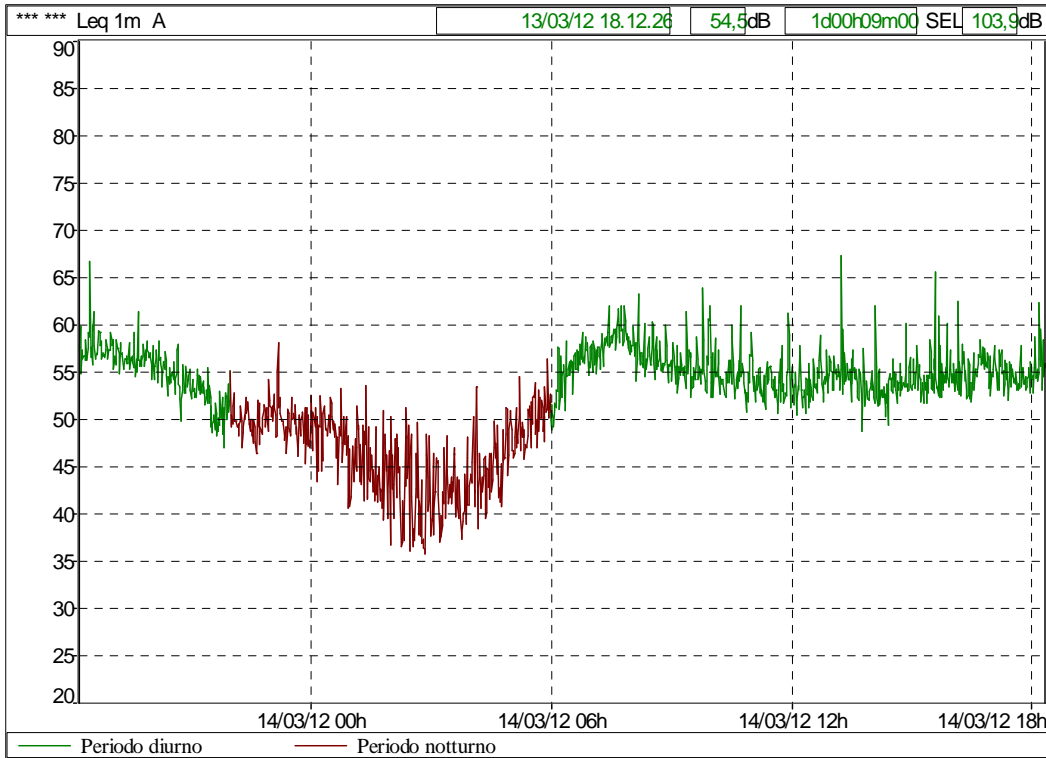


Figura 10: rilievi fonometrici posizione B (time history)


 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

Tabella 14: rilievi fonometrici posizione C (periodo diurno)

File	via Assalini 31 abit. ing. Calza -trait			
Periodo	1h			
Inizio	18/09/04 19.00.12			
Fine	18/09/04 22.00.12			
Ubicazione	*** **			
Pesatura	A			
Tipo dati	Leq			
Unit	dB			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L90
18/09/04 19.00.12	61,1	59,3	62,7	59,4
18/09/04 20.00.12	60,3	55,8	63,2	58,2
18/09/04 21.00.12	58,0	52,1	61,8	54,2
Globali	59,6	52,1	63,2	55,7

Tabella 15: rilievi fonometrici posizione C (periodo notturno)

File	via Assalini 31 abit. ing. Calza -trait			
Periodo	1h			
Inizio	18/09/04 22.00.12			
Fine	19/09/04 06.00.12			
Ubicazione	*** **			
Pesatura	A			
Tipo dati	Leq			
Unit	dB			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L90
18/09/04 22.00.12	58,0	46,3	61,9	54,6
18/09/04 23.00.12	57,9	52,5	62,5	54,8
19/09/04 00.00.12	58,1	51,0	61,8	55,4
19/09/04 01.00.12	56,8	48,1	59,9	53,5
19/09/04 02.00.12	55,7	37,1	62,3	50,6
19/09/04 03.00.12	55,1	37,1	59,9	48,2
19/09/04 04.00.12	52,8	35,4	59,3	38,3
19/09/04 05.00.12	52,7	35,3	58,5	38,4
Globali	56,3	35,3	62,5	48,6



Morlini Engineering

Valutazione preventiva di Clima Acustico
ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995

Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)

N. 2015-01

REV. 1.0

DATA: 31/07/2015

Tabella 16: rilievi fonometrici posizione C (periodo diurno)

File	via Assalini 31 abit. ing. Calza -trait			
Periodo	1h			
Inizio	19/09/04 06.00.12			
Fine	19/09/04 12.00.12			
Ubicazione	*** **			
Pesatura	A			
Tipo dati	Leq			
Unit	dB			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L90
19/09/04 06.00.12	55,2	39,2	61,6	44,2
19/09/04 07.00.12	56,6	43,0	60,9	52,0
19/09/04 08.00.12	58,0	47,5	65,9	54,7
19/09/04 09.00.12	59,0	52,6	65,7	56,4
19/09/04 10.00.12	59,6	51,9	67,3	57,0
19/09/04 11.00.12	57,8	54,8	60,3	55,2
Globali	57,9	39,2	67,3	52,5

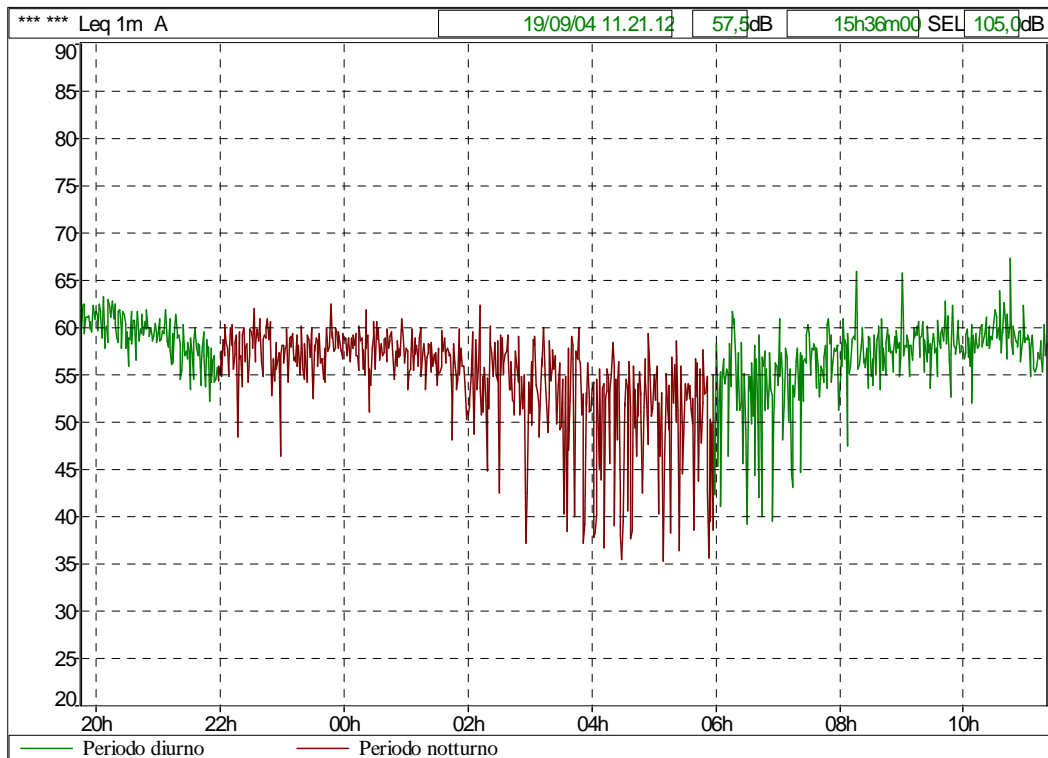



Figura 11: rilievi fonometrici posizione C (time history)

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

6. Descrizione delle sorgenti sonore


La principale sorgente sonora individuata nell'area è rappresentata dal rumore di fondo prodotto dal transito degli autoveicoli lungo via Inghilterra e, in misura minore, dal traffico presente lungo via Fratelli Rosselli.

6.1 D.P.R. n. 142/2004

Il D.P.R. n. 142 del 30/03/2004 recante le *“disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447”*, stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture stradali di cui all'articolo 2, comma 2.

Le infrastrutture stradali sono definite dall'articolo 2 del decreto legislativo n. 285 del 1992, e successive modificazioni, nonché dall'allegato 1 dello stesso D.P.R. n. 142/2004:

- A. autostrade;
- B. strade extraurbane principali;
- C. strade extraurbane secondarie;
- D. strade urbane di scorrimento;
- E. strade urbane di quartiere;
- F. strade locali.

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

Le disposizioni del decreto si applicano:

- a. alle infrastrutture esistenti, al loro ampliamento in sede e alle nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti, alle loro varianti;
- b. alle infrastrutture di nuova realizzazione.

I valori limite di immissione stabiliti dal decreto sono verificati, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione, in conformità a quanto disposto dal decreto del Ministro dell'ambiente in data 16/03/1998, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 76 del 01/04/1998, e devono essere riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali.

Per le infrastrutture stradali di tipo A, B, C, D, E ed F, le rispettive fasce territoriali di pertinenza acustica sono fissate dalle tabelle 1 e 2 dell'allegato 1.

Nel caso di fasce divise in due parti si dovrà considerare una prima parte più vicina all'infrastruttura denominata fascia A ed una seconda più distante denominata fascia B.

Nel caso di realizzazione di nuove infrastrutture, in affiancamento ad una esistente, la fascia di pertinenza acustica si calcola a partire dal confine dell'infrastruttura preesistente.

Le infrastrutture stradali, come indicato in precedenza, sono anche definite, con i relativi limiti in funzione della fascia di pertinenza acustica, nell'allegato 1 del D.P.R. n. 142/2004 (per le scuole vale il solo limite diurno).



Morlini Engineering

**Valutazione preventiva di Clima Acustico
ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995**

N. 2015-01

REV. 1.0

Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)

DATA: 31/07/2015

Tabella 17: strade esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole *, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				



Figura 12: classificazione strade Comune RE (area oggetto di studio)










	A. Autostrade
	B. Strade extraurbane principali
	Ca. Strade extraurbane secondarie (strade a carreggiate separate e tipo IV Cnr 1980)
	Cb. Strade extraurbane secondarie (tutte le altre strade extraurbane di scorrimento)
	Da. Strade urbane di scorrimento (strade a carreggiate separate e interquartiere)
	Db. Strade urbane di scorrimento (tutte le altre strade urbane di scorrimento)
	E. Strade urbane di quartiere
	F. Strade locali

Figura 13: classificazione strade Comune RE (legenda)


 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

6.2 D.P.R. n. 142/2004 (art. 3 – fascia di pertinenza acustica)

1. Per le infrastrutture stradali di tipo A, B, C, D, E ed F, le rispettive fasce territoriali di pertinenza acustica sono fissate dalle tabelle 1 e 2, allegato 1.
2. Nel caso di fasce divise in due parti si dovrà considerare una prima parte più vicina all'infrastruttura denominata fascia A ed una seconda più distante denominata fascia B.
3. Nel caso di realizzazione di nuove infrastrutture, in affiancamento ad una esistente, la fascia di pertinenza acustica si calcola a partire dal confine dell'infrastruttura preesistente.


6.3 D.P.R. n. 142/2004 (art. 5 – limiti di immissione infrastrutture esistenti)

1. Il presente articolo si applica alle infrastrutture di cui all'articolo 2, comma 3, lettera a), per le quali si applicano i valori fissati dalla tabella 2, allegato 1.
2. I valori limite di immissione di cui al comma 1, devono essere conseguiti mediante l'attività pluriennale di risanamento di cui al decreto del Ministro dell'ambiente in data 29 novembre 2000, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 285 del 6 dicembre 2000, con l'esclusione delle infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento di infrastrutture esistenti e delle varianti di infrastrutture esistenti per le quali tali valori limite si applicano a partire dalla data di entrata in vigore del presente decreto, fermo restando che il relativo impegno economico per le opere di mitigazione è da computarsi nell'insieme degli interventi effettuati nell'anno di riferimento del gestore.
3. In via prioritaria l'attività pluriennale di risanamento dovrà essere attuata all'interno dell'intera fascia di pertinenza acustica per quanto riguarda scuole, ospedali, case di cura e case di riposo e, per quanto riguarda tutti gli altri ricettori, all'interno della fascia più vicina all'infrastruttura, con le modalità di cui all'articolo 3, comma 1, lettera i), e dall'articolo 10, comma 5, della legge 26 ottobre 1995, n. 447. All'esterno della fascia più vicina all'infrastruttura, le rimanenti attività di risanamento dovranno essere armonizzate con i piani di cui all'articolo 7 della citata legge n. 447 del 1995.

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

6.4 D.P.R. n. 142/2004 (art. 6 – interventi per il rispetto dei limiti)

1. Per le infrastrutture di cui all'articolo 2, comma 3, il rispetto dei valori riportati dall'allegato 1 e, al di fuori della fascia di pertinenza acustica, il rispetto dei valori stabiliti nella tabella C del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 14 novembre 1997, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 280 del 1° dicembre 1997, è verificato in facciata degli edifici ad 1 metro dalla stessa ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione nonché dei ricettori.
2. Qualora i valori limite per le infrastrutture di cui al comma 1, ed i valori limite al di fuori della fascia di pertinenza, stabiliti nella tabella C del citato decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 14 novembre 1997, non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzi l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:
 - a) 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
 - b) 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;
 - c) 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.
3. I valori di cui al comma 2 sono valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1,5 metri dal pavimento.
4. Per i ricettori inclusi nella fascia di pertinenza acustica di cui all'articolo 3, devono essere individuate ed adottate opere di mitigazione sulla sorgente, lungo la via di propagazione del rumore e direttamente sul ricettore, per ridurre l'inquinamento acustico prodotto dall'esercizio dell'infrastruttura, con l'adozione delle migliori tecnologie disponibili, tenuto conto delle implicazioni di carattere tecnico-economico.

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	REV. 1.0
		DATA: 31/07/2015

7. Interventi di mitigazione acustica (barriera acustica)

Sul tratto di via Inghilterra si prevede l'inserimento di una barriera fonoimpedente e fonoassorbente (lato est): il tamponamento dalla quota stradale fino ad un'altezza di 2,50 metri, per una lunghezza di 120 metri, come di seguito illustrato.



Figura 14: vista aerea (posizione barriera acustica)

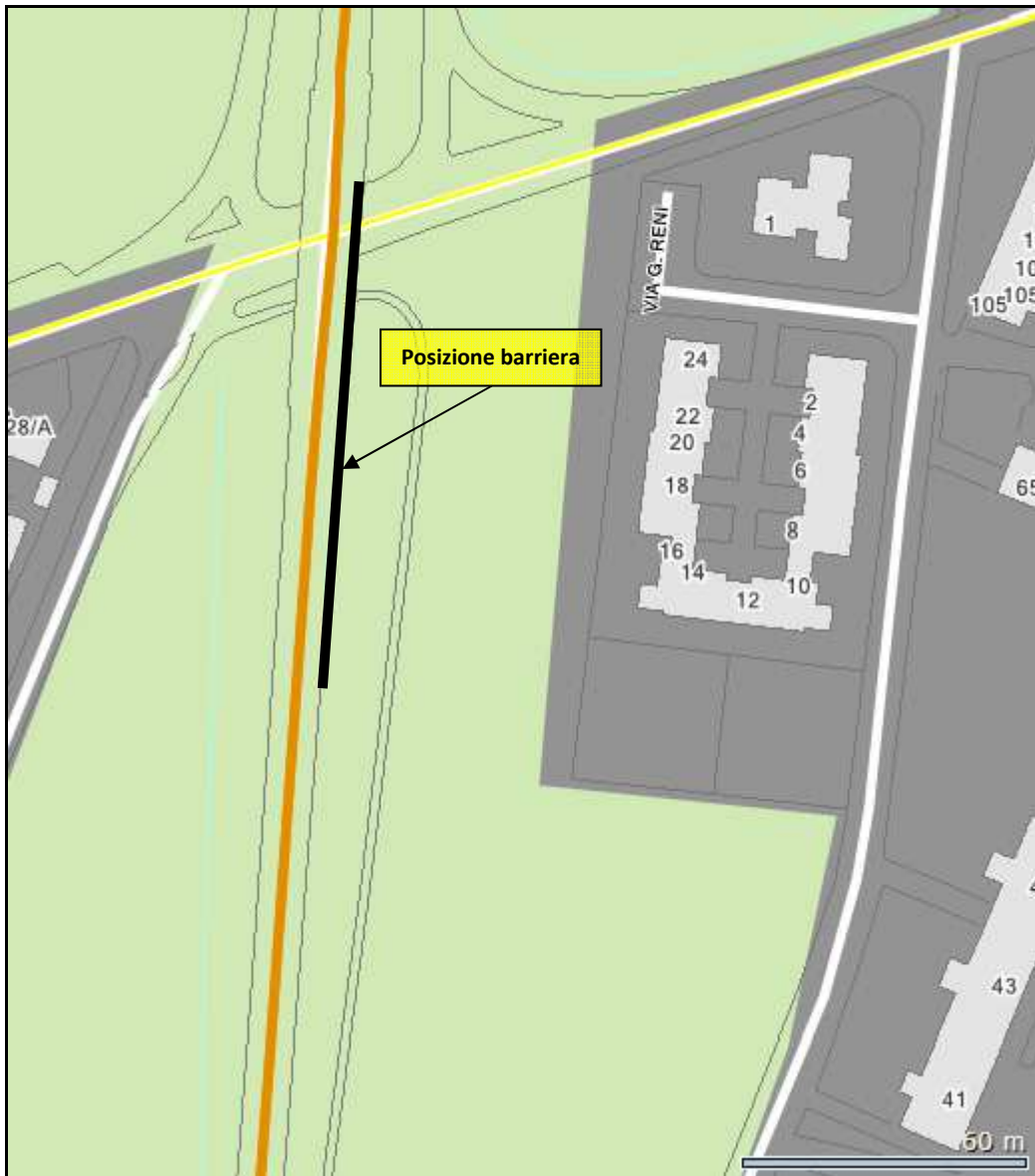



Figura 15: cartografia vettoriale (posizione barriera)

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

7.1 Caratteristiche generali barriere acustiche


I pannelli sono costituiti da due lamiera profilate a freddo in lega d'alluminio o acciaio il cui assemblaggio è garantito da opportuno incastro a baionetta al fine di escludere l'utilizzo di viti.

La struttura scatolare profilata, con funzione portante del materassino fonoassorbente, ha dimensioni standard pari a 2500x500x150 mm, verniciata o preverniciata con resina poliestere resistente alle intemperie.

La funzione di abbattimento acustico, al fine di ottenere le migliori caratteristiche di fono assorbimento in corrispondenza delle fonti di rumore più inquinanti, viene garantita da un pannello di opportuno spessore fonoassorbente, posto centralmente rispetto all'elemento scatolare. Tale pannello nella parte esposta verso la foratura sarà supportato da un velo di vetro resinato.

Il guscio anteriore sarà opportunamente forato con un rapporto vuoto/pieno pari a circa il 33% della superficie, in modo da esaltare le caratteristiche fonoassorbenti, mentre il guscio posteriore risulta costituito da parete piena al fine di ottenere una barriera fono impendente.

I due gusci sono chiusi con apposita testata in polipropilene che assicura durabilità e resistenza alle temperature e agli agenti atmosferici; inoltre alle testate si applica una guarnizione in gomma al fine di ottenere la massima ermeticità tra il pannello e la struttura portante della barriera stessa.

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

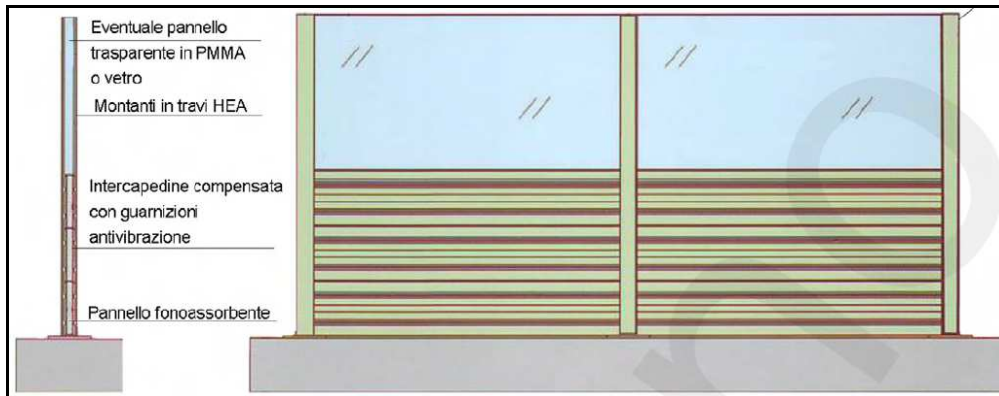


Figura 16: sezione (barriere acustiche)

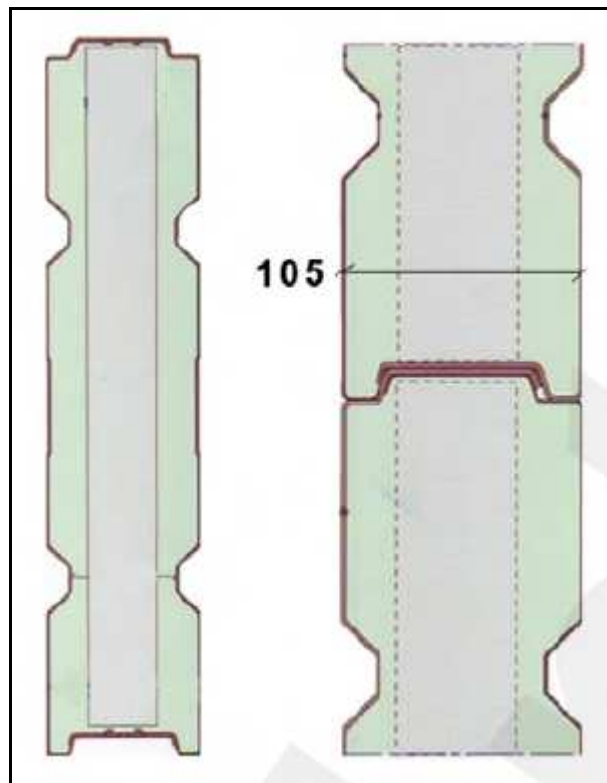


Figura 17: sezione (barriere acustiche)

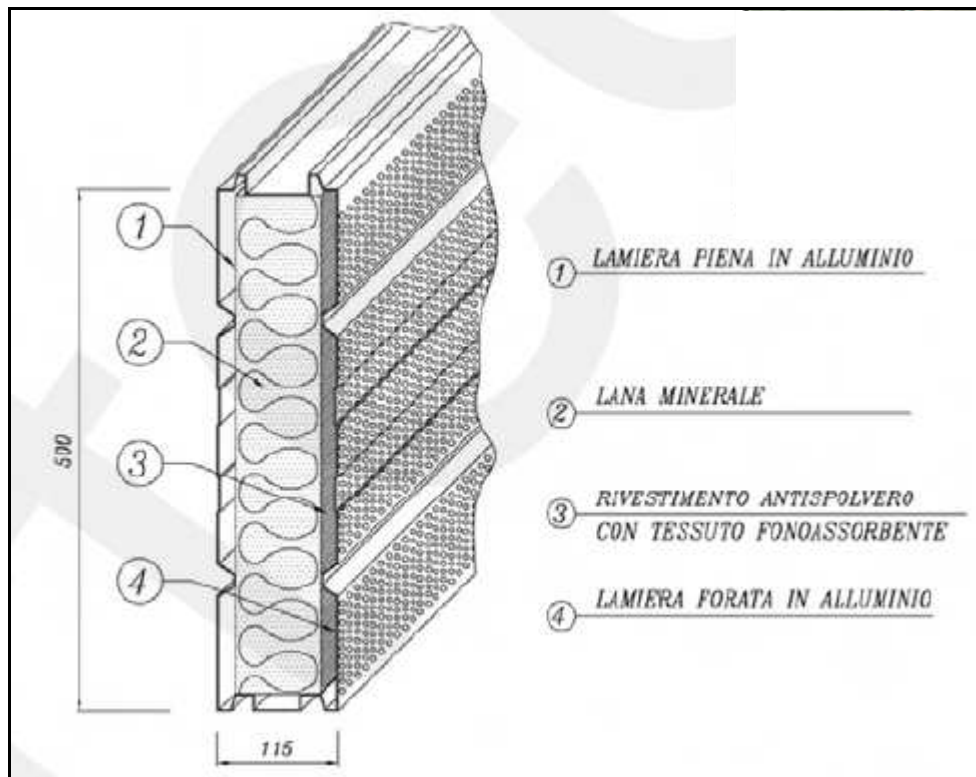



Figura 18: stratigrafia (barriere acustiche)



Figura 19: rilievi fotografici (barriere acustiche)

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

Le barriere antirumore hanno uno scopo acustico essenziale: ridurre l'immissione di rumore presso uno o più recettori sensibili.

Gli effetti acustici, di norma tra loro correlati, che caratterizzano il fenomeno della schermatura, sono:


- *diffrazione*: i raggi sonori sono costretti a *scavalcare* la barriera, compiendo un percorso superiore a quello diretto;
- *assorbimento*: la barriera assorbe parte dell'energia sonora incidente, riducendo la quantità di riflessioni;
- *potere fonoisolante*: la barriera impedisce la trasmissione dell'onda sonora attraverso di essa, in misura proporzionale alla propria massa superficiale.

Nella progettazione di una barriera acustica occorre valutare quale sia il contributo per ciascuno degli effetti elencati, con particolare attenzione rivolta alla diffrazione, che riveste di norma il ruolo predominante.

La diffrazione

Con il termine diffrazione si individua un effetto di curvatura dei raggi sonori che riescono, in tal modo, a *scavalcare* un ostacolo con dimensioni finite: tale fenomeno accade in corrispondenza dei bordi dell'ostacolo e dunque, nel caso di una barriera, alla sommità o presso le estremità laterali.

L'effetto di diffrazione dipende fortemente dalla lunghezza d'onda (e quindi dalla frequenza) ed è rilevante in particolare per le basse frequenze, per le quali la zona d'ombra oltre l'ostacolo sarà minore.

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

I calcoli relativi alla diffrazione si basano su un parametro fondamentale, detto *numero di Fresnel*, che dipende dalla lunghezza d'onda e dalla differenza tra percorso diretto e percorso diffratto:

$$N = \pm 2 (\delta / \lambda) = \pm 2 (f \delta / c)$$

dove il segno è positivo se il percorso diretto è inferiore a quello diffratto e viceversa: l'attenuazione della barriera è direttamente proporzionale al numero di Fresnel e quindi alla frequenza delle radiazioni incidenti.

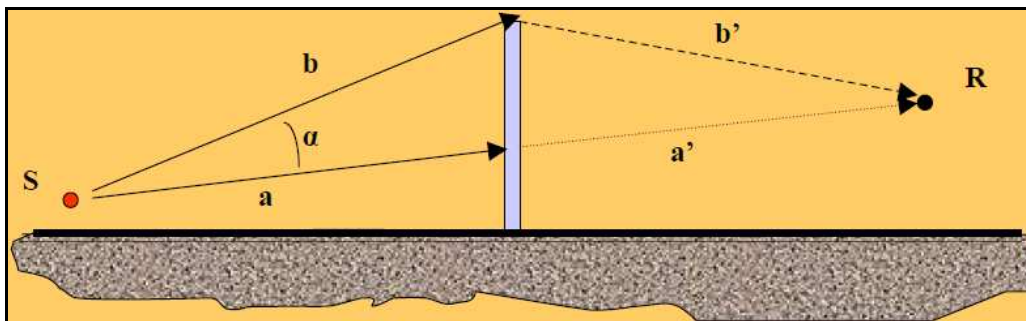


Figura 20: calcolo del numero di Fresnel


L'assorbimento

Il fonoassorbimento relativo ad una barriera acustica può essere espresso in più modi, in particolare attraverso il coefficiente di assorbimento α , che esprime il rapporto tra l'energia sonora riflessa e quella incidente su una barriera.

Tale rapporto è teoricamente sempre inferiore ad 1, ma può talvolta superare l'unità a causa di problemi metrologici (non dovuti ad effettive proprietà del materiale).

Il potere fonoisolante

Il potere fonoisolante di una barriera acustica è solitamente descritto tramite l'indice *Transmission Loss TL*, che esprime la perdita per trasmissione, ossia la quantità di energia sonora persa nell'attraversamento della barriera.

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

Il criterio fondamentale nella progettazione di una barriera acustica deve essere naturalmente la riduzione delle immissioni sonore in prossimità dei recettori sensibili interessati.


La quantificazione di tale criterio viene espressa in termini di *Insertion Loss*: con tale parametro si indica la differenza tra il livello sonoro misurato (o previsto) presso un ricevitore in presenza (*post operam*) ed in assenza (*ante operam*) della barriera antirumore.

Le onde sonore sono costrette a superare la barriera sostanzialmente per diffrazione (gli effetti di isolamento ed assorbimento sono, in sede di progetto, di norma trascurabili):

- se la barriera non è sufficientemente lunga, i recettori più vicini alle estremità laterali possono risentire pesantemente del contributo dovuto alla diffrazione laterale;
- i terrapieni possono offrire un'attenuazione aggiuntiva da 1 a 3 dB(A) nei confronti di una barriera equivalente in termini di altezza e lunghezza.

Le diverse formulazioni teoriche che consentono di modellare il calcolo delle barriere acustiche si basano su alcune ipotesi fondamentali:

- si assimila la fonte di rumore ad una sorgente puntiforme;
- la barriera deve avere lunghezza notevolmente superiore alla larghezza, in modo tale da poter trascurare il contributo energetico dovuto alla diffrazione laterale;
- l'energia che attraversa la barriera deve essere trascurabile rispetto alla quantità trasmessa per diffrazione, ovvero la barriera deve presentare un certo grado di isolamento.

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

Le differenti formulazioni teoriche presentano alcune limitazioni, di cui occorre tener conto in sede preventiva, in particolare:

- le sorgenti di rumore non sono semplicemente puntiformi, ma nella maggior parte lineari;
- nella barriera, la presenza di bordi superiori e lo spessore stesso possono sensibilmente modificare il meccanismo della diffrazione.

Le formulazioni rigorose non sono adatte per il comune lavoro di progettazione: pertanto, vari autori hanno cercato metodi semplificati di più facile utilizzo.

Maekawa (1968) ha semplificato tale formulazione fino a ricavare una stima approssimata dell'attenuazione in funzione del solo *numero di Fresnel*.

Kurze e Anderson (1971) hanno ricavato una formula che approssima i dati sperimentali su quasi tutto l'intervallo di valori di N riportato nel grafico di Maekawa.

$$Att_{1/2} = 5 + 20 \log \left[(2\pi|N|)^{0,5} / \tanh(2\pi|N|)^{0,5} \right]$$

Tale relazione viene normalmente perfezionata attraverso la seguente:

$$Att_{1/2} = 5 + 20C_1 \log \left[(2\pi|N|)^{0,5} / \tanh(C_2 2\pi|N|)^{0,5} \right]$$

- per sorgenti lineari si ha $C_1 = 0,75$ e $C_2 = 1,0$;
- per sorgenti puntiformi si ha $C_1 = 1,0$ e $C_2 = 1,0$.

Per piccoli valori di N la relazione mostra una discrepanza di 1,5 dB con i dati di Maekawa, per cui viene completata con:

$$Att_{1/2} = 0 \text{ per } N < -0,2.$$

Inoltre, $Att_{1/2} \leq 24$, limite che nella pratica non viene mai superato, a causa soprattutto della turbolenza atmosferica.


 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015


Tabella 18: analisi attenuazione per inserimento barriere (recettori lato sud, piano primo)

descrizione	distanza
distanza sede stradale – barriera fonoimpedente	4,5 metri
distanza barriera fonoimpedente – recettori lato sud	~ 68,5 metri
descrizione	altezza
h di riferimento recettori lato sud (su quota terreno)	4,5 metri
h barriera fonoimpedente (su quota terreno)	5,5 metri
h emissione sorgente (su quota terreno)	3,5 metri
descrizione	attenuazione
attenuazione secondo Kurze – Anderson	13,9 dB

Tabella 19: analisi attenuazione per inserimento barriere (recettori lato nord, piano secondo)

descrizione	distanza
distanza sede stradale – barriera fonoimpedente	4,5 metri
distanza barriera fonoimpedente – recettori lato nord	~ 80,5 metri
descrizione	altezza
h di riferimento recettori lato nord (su quota terreno)	7,5 metri
h barriera fonoimpedente (su quota terreno)	6,5 metri
h emissione sorgente (su quota terreno)	4,5 metri
descrizione	attenuazione
attenuazione secondo Kurze – Anderson	13,5 dB

Nota: si precisa che i risultati sono legati alle semplificazioni delle formulazioni teoriche (contributo energetico dovuto alla diffrazione laterale trascurabile, assimilazione ad una lunghezza infinita, fenomeni di riflessione): i contributi legati agli effetti descritti sono analizzati compiutamente nella successiva analisi previsionale tramite simulazione software.

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

8. Modello matematico di simulazione software

8.1 Introduzione

Il modello matematico utilizzato ai fini delle analisi successive si basa sul software previsionale Soundplan Essential 2.0, prodotto dalla *Braunstein + Bernt Gmb* (aggiornamento 23 agosto 2013).

Oggetto dello studio è l'analisi previsionale del contributo di rumorosità associato al traffico veicolare presente lungo la viabilità circostante (con particolare riferimento a via Inghilterra nel tratto del sovrappasso su via Fratelli Rosselli) nei confronti dei recettori sensibili in precedenza identificati, sia in una situazione *ante operam* (stato attuale, sovrappasso privo di barriere) sia in una condizione *post operam* con gli interventi di bonifica acustica descritti in precedenza effettuati (costituzione di barriere su via Inghilterra, lato est).

Nel calcolo dei livelli presenti nei diversi punti della rappresentazione spaziale della zona esaminata si utilizza la tecnica denominata *ray tracing*: vengono, in sostanza, “*sparati*” raggi che partono dalle diverse sorgenti e, nel momento in cui un raggio colpisce un ostacolo, il punto di proiezione diventa esso stesso una sorgente di tipo puntiforme.

Viene infine calcolato il contributo dei diversi raggi che arrivano all'ascoltatore ipotetico come somma energetica dei livelli.

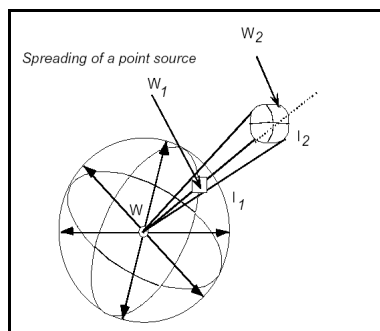



Figura 21: modello software previsionale (emissione dei raggi di tracciamento)

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

Le sorgenti possono essere considerate fondamentalmente di tre tipi: puntiformi, lineari ed areali:

- per le sorgenti puntiformi vale la legge generale della divergenza geometrica, per cui si ha, ad ogni raddoppio della distanza, un'attenuazione di 6 dB del livello sonoro;
- nel caso di sorgente lineare, come in pratica sono rappresentate tutte le sorgenti viarie, si presenta la situazione descritta nella figura successiva.
- per le sorgenti areali la propagazione è una composizione delle diverse tipologie, di particolare importanza nella valutazione di impianti e di strutture industriali.

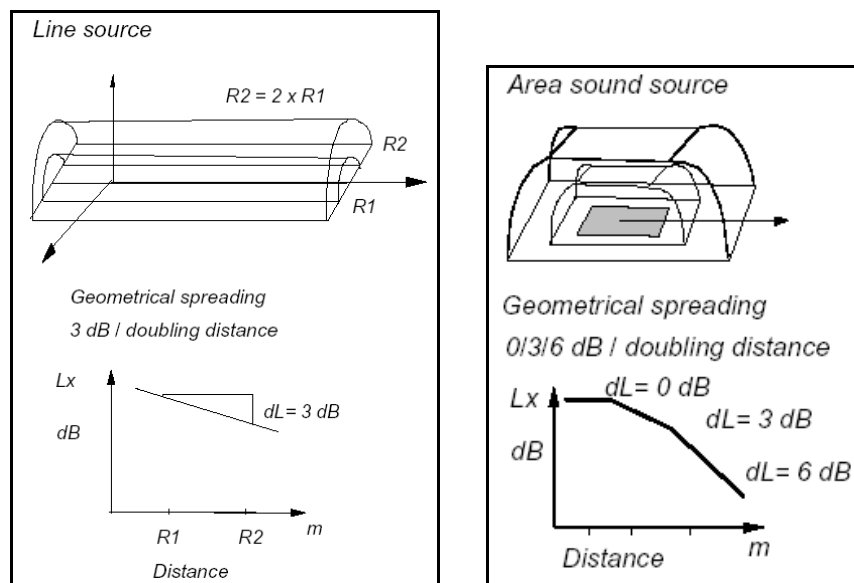



Figura 22: modello software previsionale (emissione di sorgenti lineari ed areali)

Elementi importanti, in particolare per la caratterizzazione degli eventuali risanamenti, sono le metodologie di calcolo per le barriere e gli eventuali ostacoli: nella figura sottostante sono illustrati i diversi percorsi dell'onda acustica nel suo cammino quando incontra una barriera.

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	REV. 1.0
		DATA: 31/07/2015

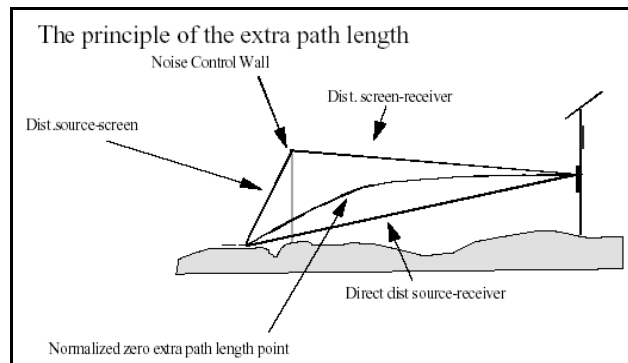


Figura 23: modello software previsionale (diffrazioni verticali)

Nella simulazione software sono considerate non solo le diffrazioni dei bordi superiori di eventuali ostacoli (barriere, edifici, eccetera), ma anche le diffrazioni laterali, di grande rilevanza nel caso di strutture industriali.

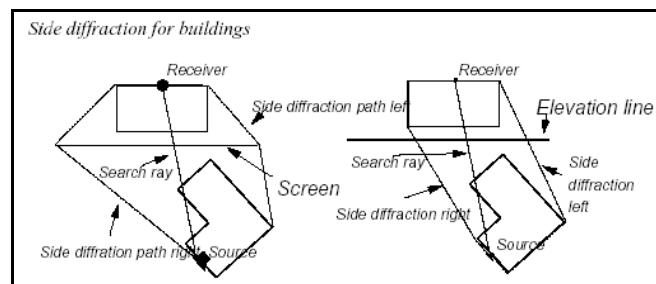


Figura 24: modello software previsionale (diffrazioni verticali)

Lungo il percorso l'onda sonora può incontrare elementi che assorbono parte dell'energia, come nel caso di boschi o aree con moltitudine di ostacoli: nel programma è possibile considerare queste aree fornendo valori di assorbimento per frequenza o semplicemente impostando la tipologia del fogliame.

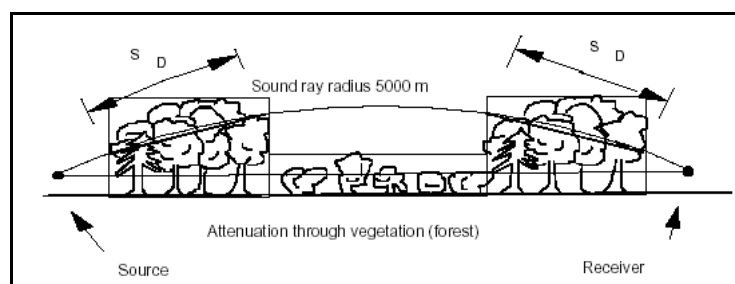



Figura 25: modello software previsionale (ostacoli tra sorgente e ricevitore)

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

Le mappature sono ottenute ad altezze relative dal terreno, in modo che, anche in condizioni di morfologie particolari, i livelli risultano quelli che si misurerebbero in quel punto con un cavalletto di altezza pari alla quota scelta.

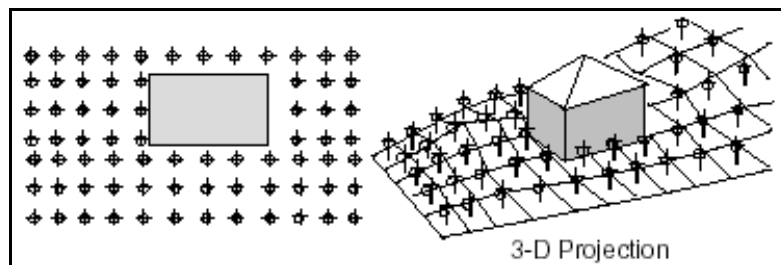



Figura 26: modello software previsionale (mappatura a quote prefissate)

Gli algoritmi di calcolo utilizzati nel modello previsionale sono conformi alle linee guida ed alle normative europee, le principali delle quali sono di seguito elencate:

- ISO 9613-1 “Attenuation of sound during propagation outdoors Part 1: Method of calculation of the attenuation of sound by atmospheric absorption”.
- ISO 9613-2 “Attenuation of sound during propagation outdoors Part 2: A general method of calculation”.
- VDI 2714 “Sound propagation outdoors”.
- VDI 2720 “Noise control by screening”.
- RLS90 “Guideline for noise protection along highways”.
- SHALL 03 “Guideline for calculating sound immission of railroads”.
- VDI 2751 “Sound radiation of industrial buildings”.

Nell’analisi previsionale dell’intervento oggetto di studio è stato utilizzato lo standard RLS90 per le sorgenti da traffico.

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

8.2 Dati di input del modello matematico

Ai fini delle analisi, si è provveduto alla creazione di un modello previsionale, tramite l'impiego del software SoundPlan Essential 2.0, analizzando condizioni *ante operam* e *post operam* nell'area oggetto di indagine, al fine di valutare il contributo di rumorosità associato al traffico veicolare presente lungo la viabilità circostante.


In particolare, sono stati valutati i contributi associati alle sorgenti stradali sopra elencate, ipotizzando:

- una flusso veicolare giornaliero su via Inghilterra non inferiore 15.000 transiti (due corsie, velocità massima 90 km/h per le auto, 5% di mezzi pesanti con velocità massima 65 km/h).
- una flusso veicolare giornaliero su via Fratelli Rosselli non inferiore a 3.500 transiti (due corsie, velocità massima 60 km/h per le auto, 1% di mezzi pesanti con velocità massima 50 km/h).
- Sono state considerate, inoltre, in modo cautelativo, le riflessioni sonore in corrispondenza delle pareti e degli ostacoli presenti.

Sono state analizzate due condizioni:

- analisi dello stato attuale (stato di fatto);
- analisi dello stato di progetto, con l'installazione della barriera fonoassorbente e fonoimpedente ubicata sul lato est del cavalcavia di via Inghilterra (120 m di lunghezza verso sud a partire dall'incrocio su via Fratelli Rosselli) come descritto in precedenza oggetto di studio.

I dati di input del software sono stati accordati, in modo cautelativo, sulla base dei rilievi fonometrici effettuati in condizioni *ante operam*, nella giornate descritte in precedenza.

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)		DATA: 31/07/2015

8.3 Analisi dei livelli previsti ai recettori

A partire dai risultati dei rilievi fonometrici effettuati, è stato tarato il modello matematico previsionale software, per analizzare la propagazione acustica del traffico veicolare sull'area oggetto di studio.

Nell'analizzare i valori di pressione sonora sul territorio si è fatto riferimento sia al periodo diurno che al periodo notturno.

La valutazione è stata eseguita inserendo i punti riceventi sui fabbricati maggiormente esposti come di seguito illustrato: ciascun punto è stato posizionato ad un'altezza di 1,5 m per ogni piano dell'edificio, considerando una distanza tra un piano e l'altro pari a 3 metri (piano terreno 1,5 metri, primo piano 4,5 metri, secondo piano 7,5 metri, eccetera).

Si illustrano di seguito analisi per punti singoli presso il fabbricato oggetto di studio e le mappature dell'area (ad una quota di 4 metri) sia per il periodo diurno che per quello notturno.

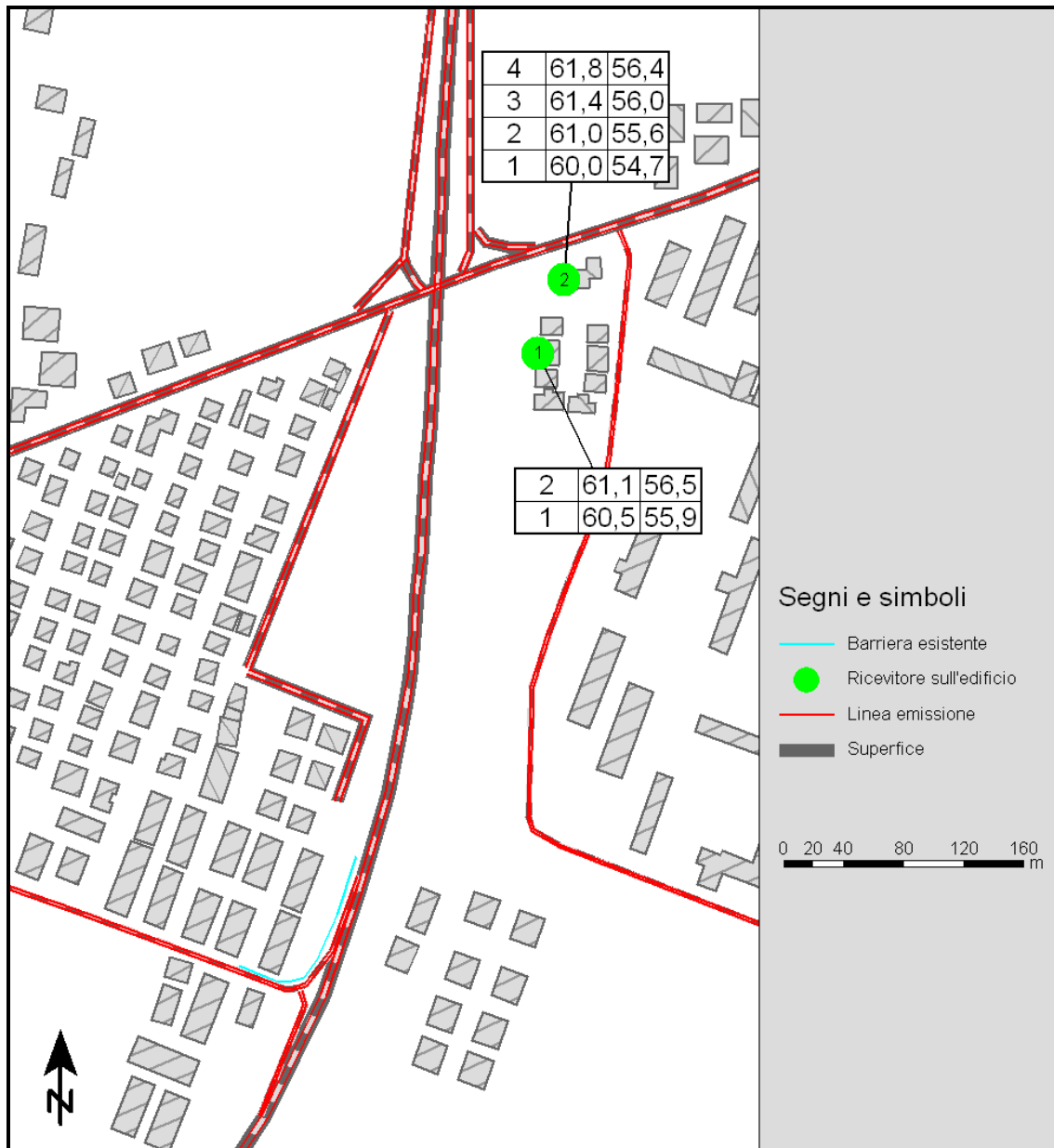


Figura 27: simulazione software (analisi per punti singoli *ante operam*)

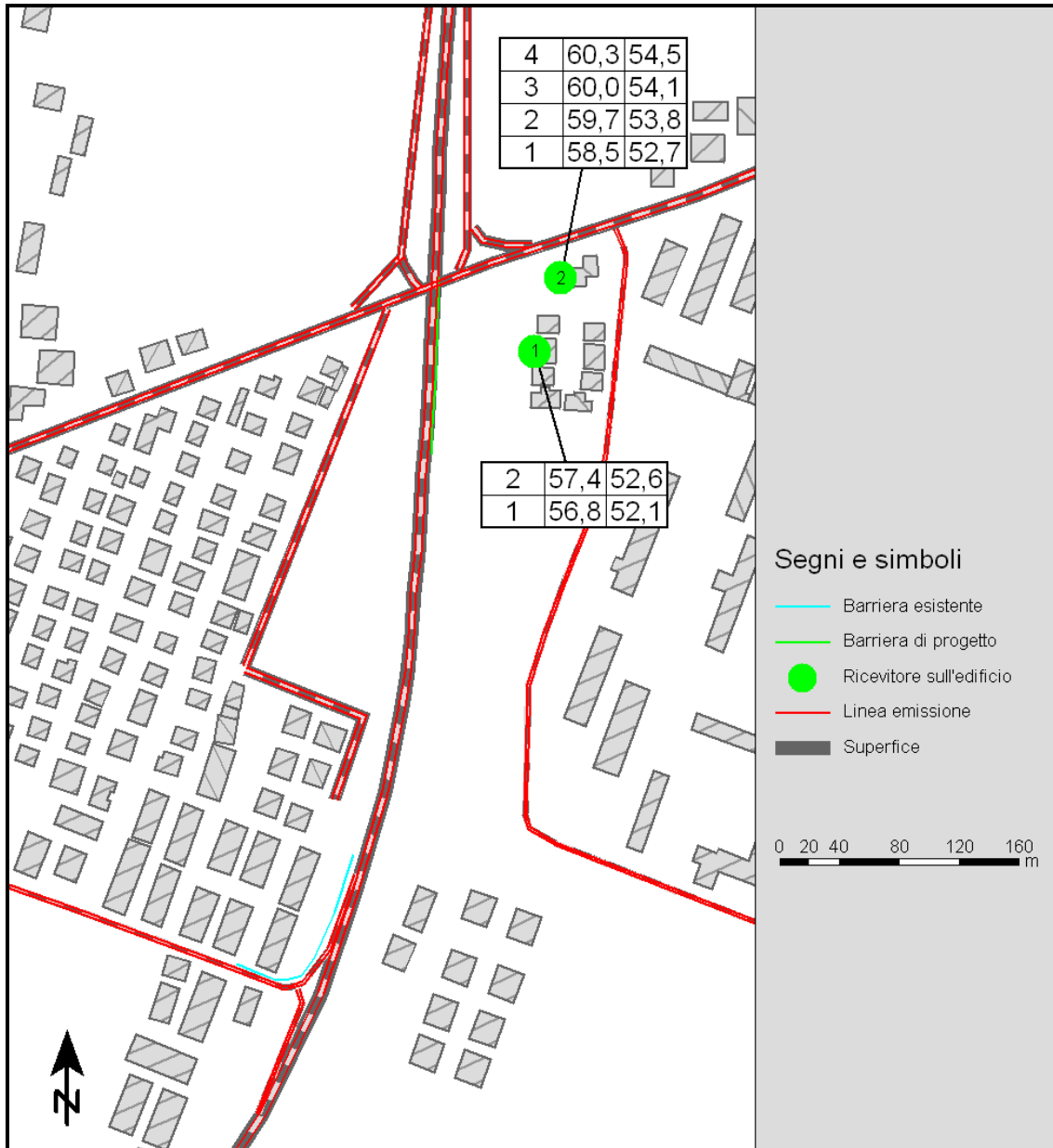


Figura 28: simulazione software (analisi per punti singoli *post operam*)

Nota: le colonne delle tabelle indicano rispettivamente il numero del piano (1 per il piano terreno, 2 per il piano primo, 3 per il piano secondo), il Leq diurno ed il Leq notturno.

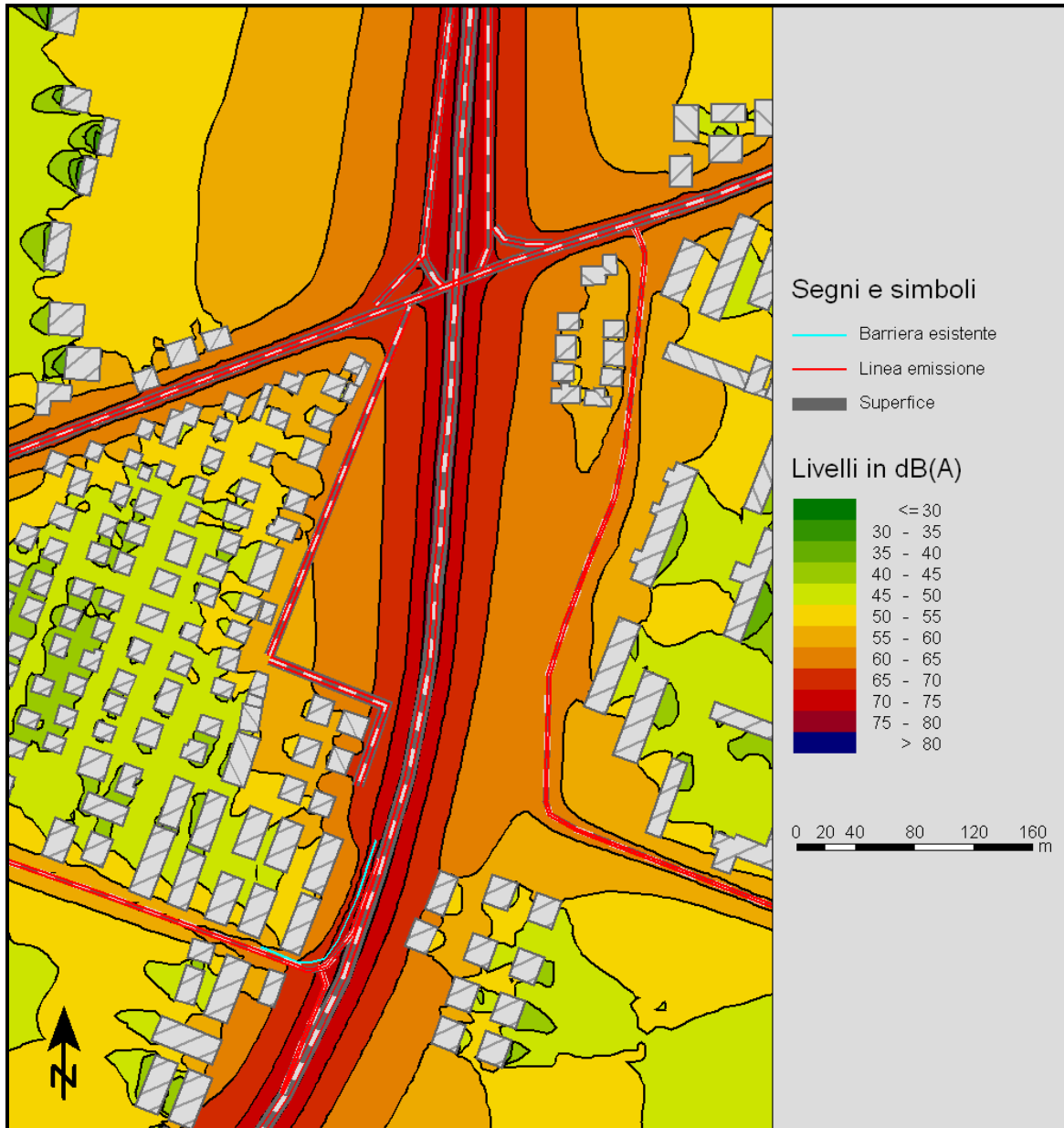


Figura 29: simulazione software (mappatura periodo diurno *ante operam*)

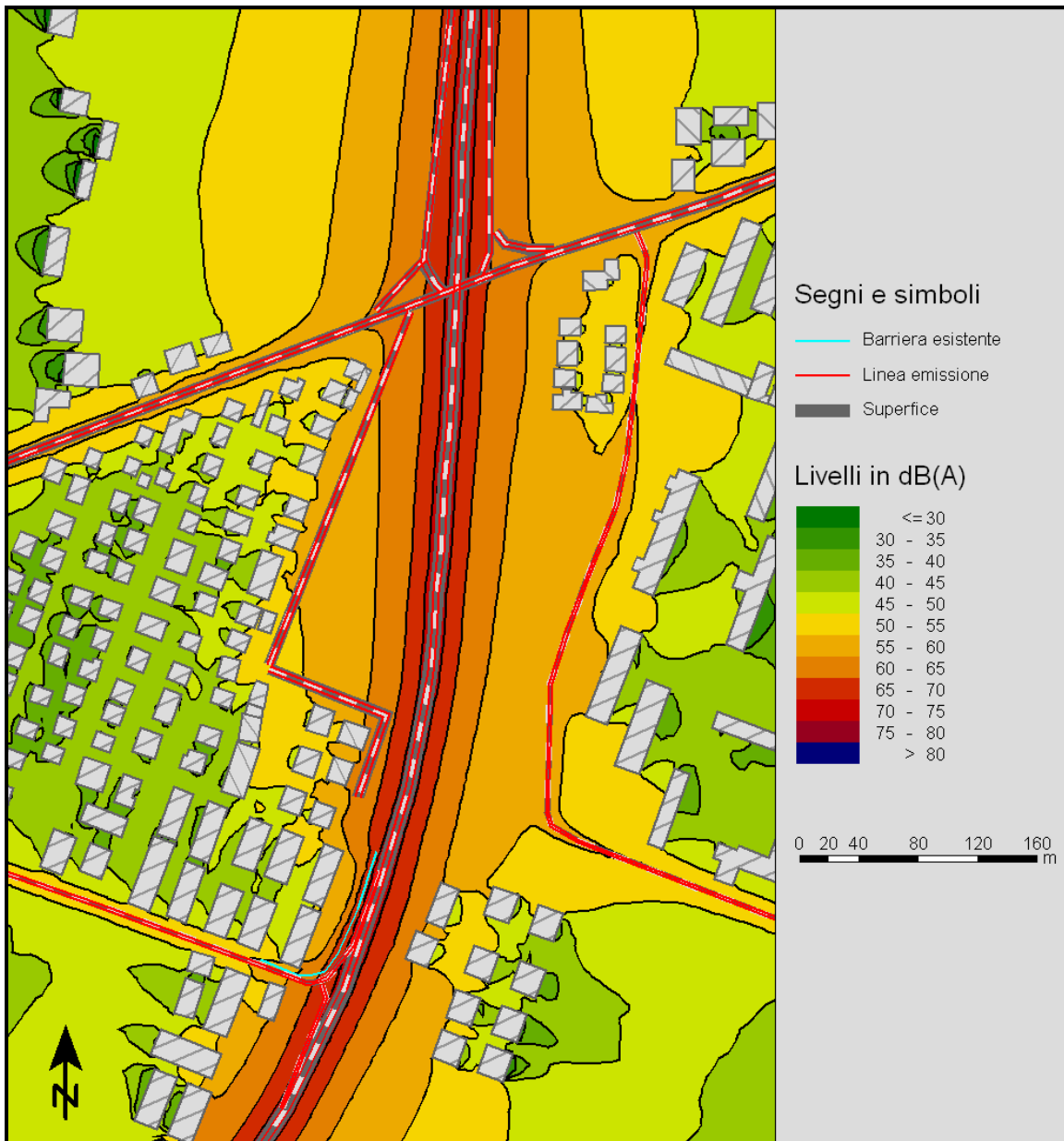


Figura 30: simulazione software (mappatura periodo notturno *ante operam*)

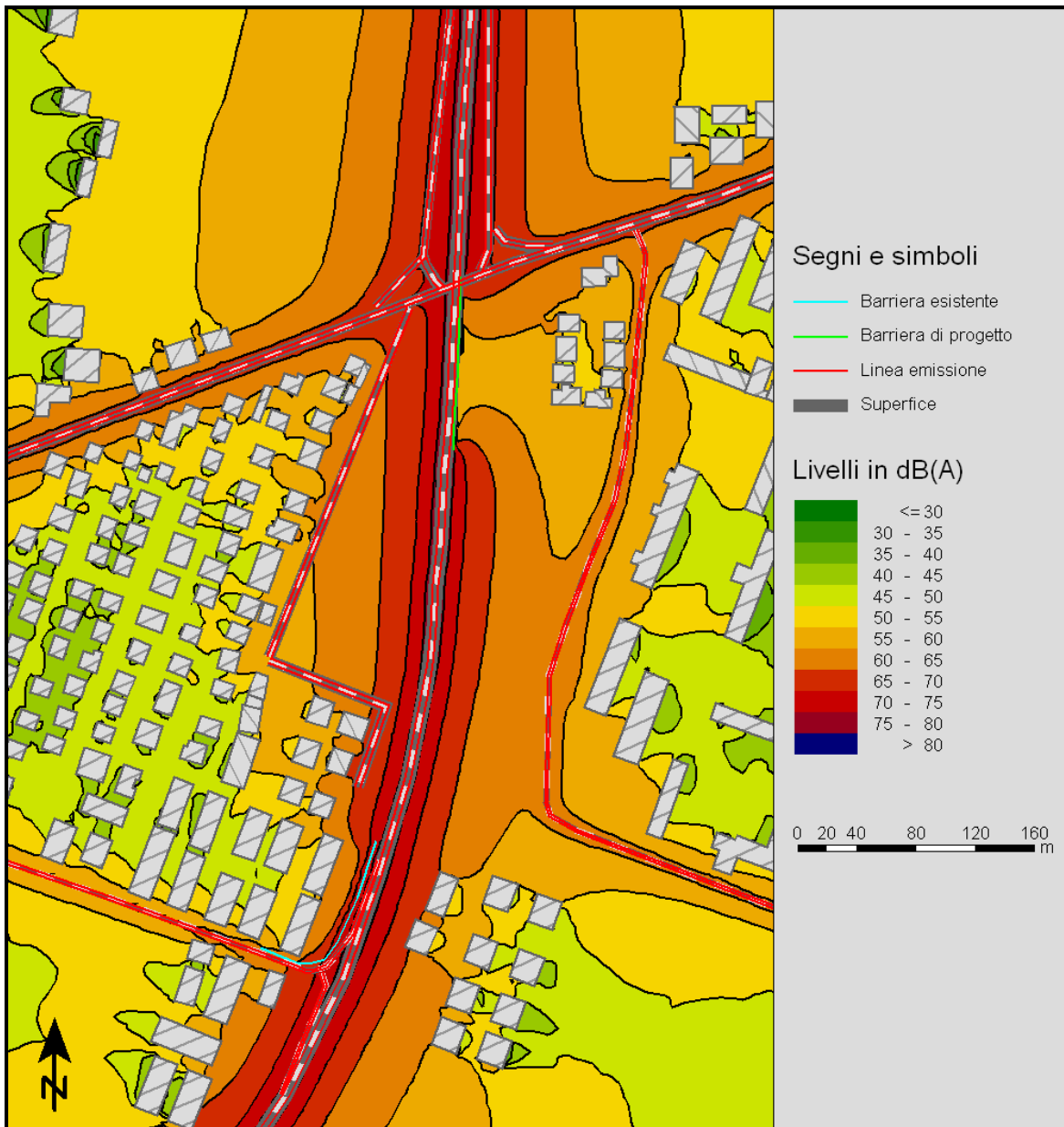


Figura 31: simulazione software (mappatura periodo diurno *post operam*)

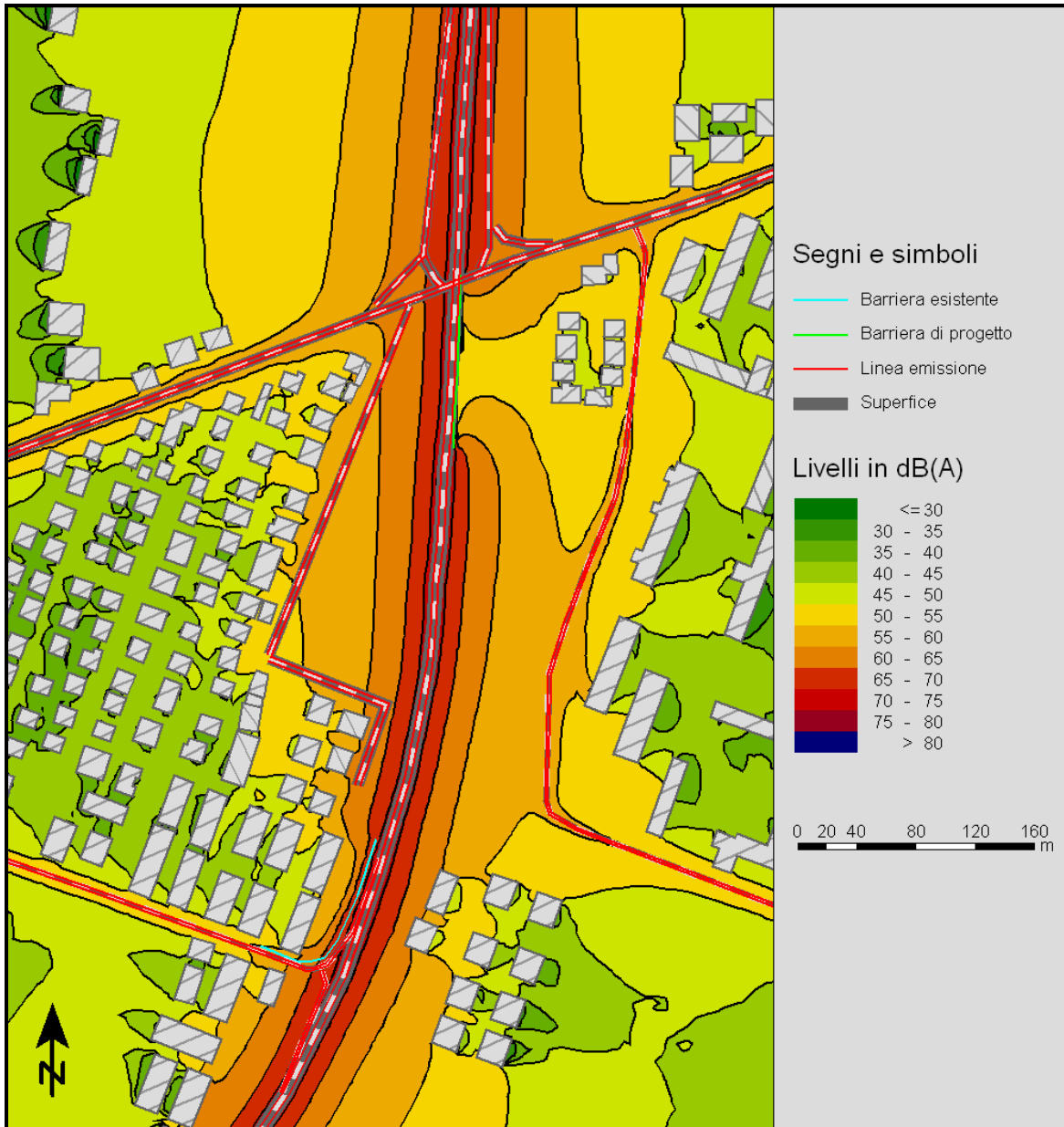


Figura 32: simulazione software (mappatura periodo notturno *post operam*)


 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015


Tabella 20: simulazione software (valori di rumorosità, analisi con e senza barriera)

Ricevitore	Piano	Ante Operam (stato attuale)		Post Operam (con barriera)		Differenza	
		d	n	d	n	d	n
		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
Punto Ricevitore 1	PT	60,0	54,7	58,5	52,7	1,5	2,0
Punto Ricevitore 1	P1	61,0	55,6	59,7	53,8	1,3	1,8
Punto Ricevitore 1	P2	61,4	56,0	60,0	54,1	1,4	1,9
Punto Ricevitore 1	P3	61,8	56,4	60,3	54,5	1,5	1,9
Punto Ricevitore 2	PT	61,1	56,5	56,8	52,1	4,3	4,4
Punto Ricevitore 2	P1	60,5	55,9	57,4	52,6	3,1	3,3

Nota: la palazzina residenziale, identificata come "Punto Ricevitore 1" risulta esposta alla rumorosità, oltre che di via Inghilterra, di via Fratelli Rosselli, per questo motivo gli effetti della barriera risultano meno evidenti, rispetto all'altro punto ricevitore.

Tabella 21: simulazione software (confronto con i limiti del D.P.R. n. 142/2004)

Ricevitore	Piano	Post Operam		D.P.R. n. 142/2004	
		d	n	d	n
		dB(A)		dB(A)	
Punto Ricevitore 1	PT	58,5	52,7	< 65	< 55
Punto Ricevitore 1	P1	59,7	53,8	< 65	< 55
Punto Ricevitore 1	P2	60,0	54,1	< 65	< 55
Punto Ricevitore 1	P3	60,3	54,5	< 65	< 55
Punto Ricevitore 2	PT	56,8	52,1	< 65	< 55
Punto Ricevitore 2	P1	57,4	52,6	< 65	< 55

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

9. Livelli di rumore in previsione e conclusioni

La presenza della barriera antirumore, di dimensione e posizionamento precedentemente indicati, determina in previsione una riduzione del livello di rumorosità di circa 2 dB (recettore R1, palazzina a nord) e di circa 4 dB (recettore R1 villa lato sud-ovest).

Questo intervento di mitigazione porterà, in previsione teorica e fermo restando le condizioni progettuali avanti enunciate, ad una riduzione del livello di pressione sonora percepibile presso i recettori individuati tale da rientrare nei limiti di rumorosità previsti dal .D.P.R. n. 142/2004.

Con riferimento a via Inghilterra, i valori calcolati tramite l'analisi software, in seguito alla costituzione della suddetta barriera, risultano inferiori nel periodo diurno e in quello notturno, ai limiti di immissione stabiliti dal D.P.R. n. 459/1998, di 65 dB(A) diurni e 55 dB(A) notturni, per le abitazioni comprese all'interno della fascia di pertinenza A (fino a 100 metri a partire dalla sede stradale).

L'area in cui si collocano i recettori sensibili individuati ricade, infatti, secondo quanto indicato nell'articolo 5 del D.P.R. n. 142 del 30/03/2004, per il caso di strade esistenti ed assimilabili, all'interno della fascia di pertinenza A per strade di tipo Db (urbane di scorrimento), i cui limiti di immissione sono di 65 dB(A) per il periodo diurno e di 55 dB(A) per quello notturno.

Reggio Emilia, 31/07/2014

*dott. ing. Emanuele Morlini **




(*)

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

 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)		DATA: 31/07/2015

10. Allegati

- Report dati meteorologici
- Estratto di cartografia vettoriale in scala nota
- Certificato di conformità strumentazione in Classe 1
- Certificato di Taratura SIT


 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

Tabella 22: report dati meteorologici (28-29/07/2015)

<u>ARPA-SIM: Servizio Idro-Meteorologico (Stazione Reggio Emilia Urbana)</u>		
Intervallo Orario (28-29/07/2015)	Precipitazione Nell'Ora (Millimetri)	Velocità Vento (Metri Al Secondo)
12:00 – 13:00	0,0	1,5
13:00 – 14:00	0,0	1,6
14:00 – 15:00	0,0	1,2
15:00 – 16:00	0,0	1,8
16:00 – 17:00	0,0	1,6
17:00 – 18:00	0,0	1,7
18:00 – 19:00	0,0	2,2
19:00 – 20:00	0,0	1,5
20:00 – 21:00	0,0	2,1
21:00 – 22:00	0,0	1,6
22:00 – 23:00	0,0	0,9
23:00 – 00:00	0,0	0,6
00:00 – 01:00	0,0	0,9
01:00 – 02:00	0,0	1,3
02:00 – 03:00	0,0	1,3
03:00 – 04:00	0,0	0,0
04:00 – 05:00	0,0	0,8
05:00 – 06:00	0,0	1,4
06:00 – 07:00	0,0	2,3
07:00 – 08:00	0,0	1,6
08:00 – 09:00	0,0	0,8


 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)		DATA: 31/07/2015

Tabella 23: report dati meteorologici (13-14/03/2012)

<u>ARPA-SIM: Servizio Idro-Meteorologico (Stazione Reggio Emilia Urbana)</u>		
Intervallo Orario (13-14/03/2012)	Precipitazione Nell'Ora (Millimetri)	Velocità Vento (Metri Al Secondo)
18:00 – 19:00	0,0	1,9
19:00 – 20:00	0,0	1,8
20:00 – 21:00	0,0	1,7
21:00 – 22:00	0,0	1,4
22:00 – 23:00	0,0	1,0
23:00 – 00:00	0,0	0,5
00:00 – 01:00	0,0	0,0
01:00 – 02:00	0,0	0,8
02:00 – 03:00	0,0	1,1
03:00 – 04:00	0,0	1,4
04:00 – 05:00	0,0	1,0
05:00 – 06:00	0,0	1,3
06:00 – 07:00	0,0	1,3
07:00 – 08:00	0,0	1,2
08:00 – 09:00	0,0	1,1
09:00 – 10:00	0,0	1,8
10:00 – 11:00	0,0	2,0
11:00 – 12:00	0,0	1,8
12:00 – 13:00	0,0	1,5
13:00 – 14:00	0,0	1,4
14:00 – 15:00	0,0	1,1
15:00 – 16:00	0,0	1,4
16:00 – 17:00	0,0	1,1
17:00 – 18:00	0,0	1,0
18:00 – 19:00	0,0	1,0


 Morlini Engineering	Valutazione preventiva di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	N. 2015-01
		REV. 1.0
	Studio per la costituzione di barriere acustiche - via Inghilterra (RE)	DATA: 31/07/2015

Tabella 24: report dati meteorologici (18-19/03/2004)

<u>ARPA-SIM: Servizio Idro-Meteorologico (Stazione Reggio Emilia Urbana)</u>		
Intervallo Orario (18-19/03/2004)	Precipitazione Nell'Ora (Millimetri)	Velocità Vento (Metri Al Secondo)
19:00 – 20:00	<i>Dati non disponibili</i>	<i>Dati non disponibili</i>
20:00 – 21:00	<i>Dati non disponibili</i>	<i>Dati non disponibili</i>
21:00 – 22:00	<i>Dati non disponibili</i>	<i>Dati non disponibili</i>
22:00 – 23:00	<i>Dati non disponibili</i>	<i>Dati non disponibili</i>
23:00 – 00:00	<i>Dati non disponibili</i>	<i>Dati non disponibili</i>
00:00 – 01:00	<i>Dati non disponibili</i>	<i>Dati non disponibili</i>
01:00 – 02:00	<i>Dati non disponibili</i>	<i>Dati non disponibili</i>
02:00 – 03:00	<i>Dati non disponibili</i>	<i>Dati non disponibili</i>
03:00 – 04:00	<i>Dati non disponibili</i>	<i>Dati non disponibili</i>
04:00 – 05:00	<i>Dati non disponibili</i>	<i>Dati non disponibili</i>
05:00 – 06:00	<i>Dati non disponibili</i>	<i>Dati non disponibili</i>
06:00 – 07:00	<i>Dati non disponibili</i>	<i>Dati non disponibili</i>
07:00 – 08:00	<i>Dati non disponibili</i>	<i>Dati non disponibili</i>
08:00 – 09:00	<i>Dati non disponibili</i>	<i>Dati non disponibili</i>
09:00 – 10:00	<i>Dati non disponibili</i>	<i>Dati non disponibili</i>
10:00 – 11:00	<i>Dati non disponibili</i>	<i>Dati non disponibili</i>

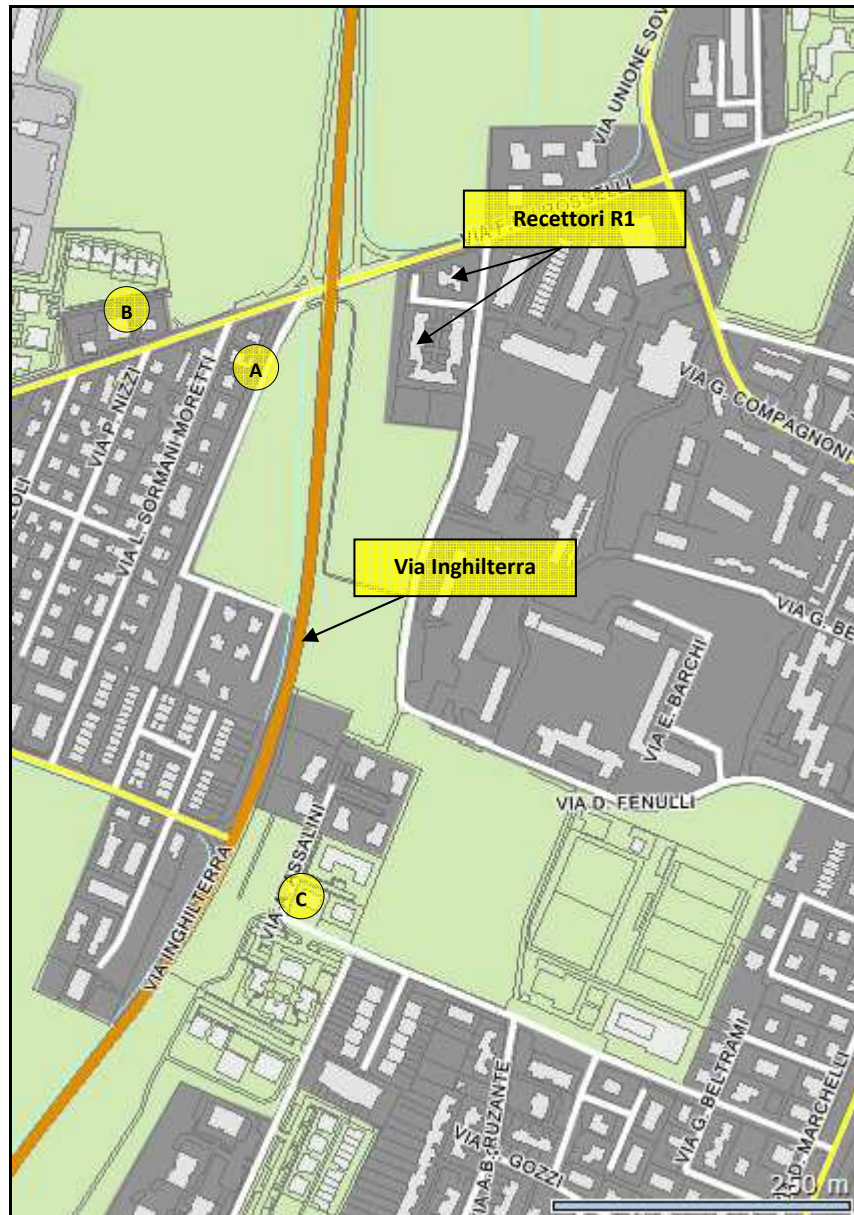


Figura 33: cartografia vettoriale (descrizione dell'area)

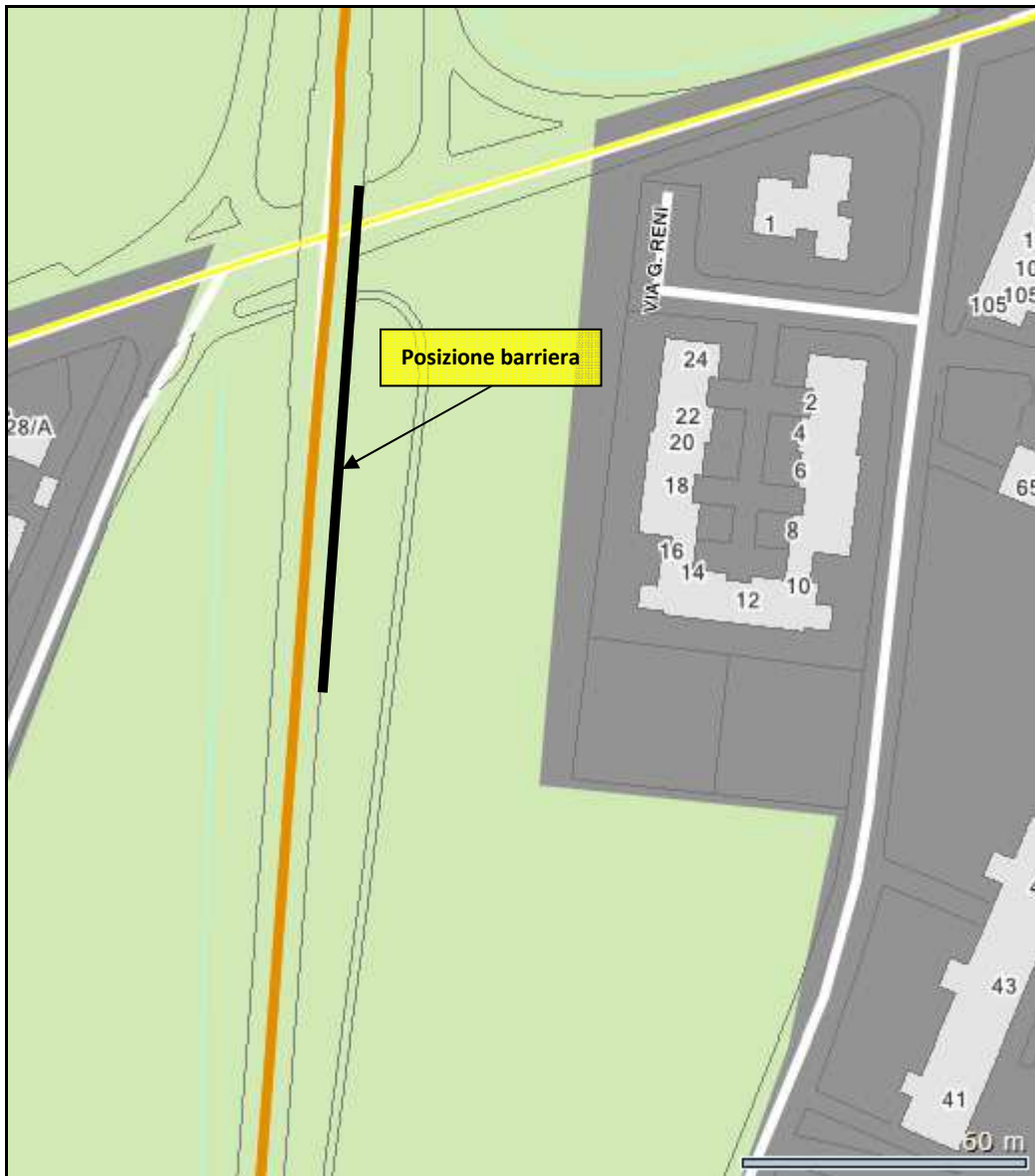


Figura 34: cartografia vettoriale (posizione barriera)



Certificat d'étalonnage Calibration Chart

F4.10/01 B
14/04/2000
Page : 1/1

Renseignements administratifs / Administrative Data

Appareil de mesure étalonné / Calibrated device
Désignation / Designation : sonomètre / Sound Level Meter
Marque / Trademark : 01 DB
Type / Type : SIP 95 S Classe / Class : 1
N° série / Serial Number : 20397
Type microphone / microphone type : MCE 210
N° série microphone / Microphone serial number : 11663
Type préamplificateur / Preamplifier type : PRE 12 N
N° série préamplificateur / Preamplifier serial number : 22585

Renseignements techniques / Technical Data

Moyens d'étalonnage, traçabilité

Calibration Standards, Traceability

Les étalons utilisés pour la fabrication des sonomètres sont rattachés aux étalons nationaux par le LNE et le LCIE (BNM-COFRAC)
Standards used for sound level meter manufacture are in accordance to LNE and LCIE, standard national system (BNM-COFRAC)

Conditions de test

Calibration conditions

Taux d'humidité relative / Relative humidity : 31 %
Pression statique / Ambient static pressure: 982 hPa
Température / Ambient temperature : 20 ° C

Méthode d'étalonnage

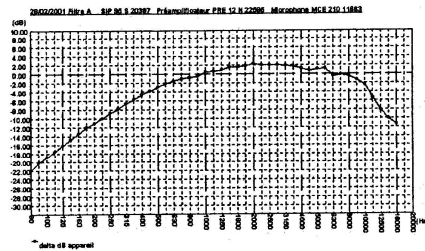
Calibration procedure

Instruction I4.11/42
Les tracés des courbes de réponse en fréquence sont réalisés en champ libre sous incidence directe.
L'appareil a été calibré à 93,9 dB .
Frequencies responses : free field at 0° incidence
This device is calibrated at 93.9 dB.

Nom de l'opérateur : / Operator Name: CH DELTOUR
Date de l'étalonnage / Calibration date : 28/02/2001

Signature / Visa :

La reproduction de ce certificat n'est autorisée que sous la forme d'un fac similé photographique intégral.
Ce certificat est conforme au fascicule de documentation FD X07-012.
Duplication of this certificate is only authorized in form of a photocopy
This certificate is in accordance with the FD X07-12 documentation.



Tracé de la pondération A du sonomètre
A weighting plot of the sound level meter

Sonmètre Calibré / Calibration Chart

01 dB type Cal 01
International Standards IEC 942 : 1988
Class 1
Serial number : 11305

Acoustic pressure level : 93,97 dB
(ref 20 µPa)
distortion : 0,2 %
Step + 20 dB : 113,94 dB
Step - 20 dB : 73,94 dB
Frequency : 1000,0 Hz

Acoustic pressure tolerance : +/- 0,3 dB
Frequency tolerance : +/- 20 Hz
Distortion tolerance : < 3 %

Date: 02/05/01

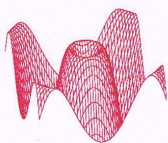
Signature :

Standards attachment - Traceability :
Standards used for calibrators manufacture are traceable to LNE, standard national system (BNM-COFRAC).

Calibration conditions

Ambiant Pressure : 1000 hPa
Ambiant Temperature : 23 °C
Relative Humidity : 45 %HR
Effective load volume : 250 mm3
Other information in instruction manual

CALIBRATION CHART NUMBER : 11305-02/05/01



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 31028-A
Certificate of Calibration LAT 068 31028-A

- data di emissione date of issue	2012-11-22
- cliente customer	ITALIAN ACOUSTICS INSTITUTE SRL 42124 - REGGIO EMILIA (RE)
- destinatario receiver	ITALIAN ACOUSTICS INSTITUTE SRL 42124 - REGGIO EMILIA (RE)
- richiesta application	12-00716-T
- in data date	2012-10-12
Si riferisce a 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	2012-11-22
- data delle misure date of measurements	2012-11-22
- 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.

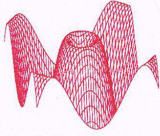
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course 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 31027-A
Certificate of Calibration LAT 068 31027-A

- data di emissione date of issue	2012-11-22
- cliente customer	ITALIAN ACOUSTICS INSTITUTE SRL 42124 - REGGIO EMILIA (RE)
- destinatario receiver	ITALIAN ACOUSTICS INSTITUTE SRL 42124 - REGGIO EMILIA (RE)
- richiesta application	12-00716-T
- in data date	2012-10-12
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	2012-11-22
- data delle misure date of measurements	2012-11-22
- 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



SIT**SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA***Calibration Service in Italy*CENTRO DI TARATURA*Calibration Centre***L.C.E.** S.r.l.*Via dei Platani, 7/9 - 20090 Opera (MI)**Telefono: 02-57602858, Fax: 02-57607234**http://www.lce.it - Email: info@lce.it***ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA N. 27176-A**

Data emissione: 2010-11-22

Destinatario: MORLINI ENGINEERING

Parametri ambientali

	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura [°C]	23.0	21.8	21.8
Umidità [%]	50.0	50.2	50.5
Pressione [hPa]	1013.3	987.2	987.6

Componenti analizzati

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	01-dB	Cal 01	11305

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Sergenti Marco



CENTRO DI TARATURA
Calibration Centre



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

Via dei Platani, 7/9 - 20090 Opera (MI)

Telefono: 02-57602858, Fax: 02-57607234

<http://www.lce.it> - Email: info@lce.it

ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA N. 27178-A

Data emissione: 2010-11-22
Destinatario: MORLINI ENGINEERING

Parametri ambientali

	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura [°C]	23.0	21.8	22.1
Umidità [%]	50.0	51.6	52.0
Pressione [hPa]	1013.3	987.4	987.2

Componenti analizzati

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	01-dB	SIP 95S	20397
Preamplificatore	01-dB	PRE 12N	22585
Microfono	01-dB	MCE 210	11663


Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Sergenti Marco

Il SIT è uno dei firmatari dell'Accordo Multilaterale della European co-operation for the Accreditation (EA) per il mutuo riconoscimento dei certificati di taratura.

SIT is one of the signatories to the Multilateral Agreement of EA for the mutual recognition of calibration certificates.

CENTRO DI TARATURA 76
Calibration Centre

istituito da
established by



ASSISTENZA SPECIALISTICA
POLO TERMICO E IDRAULICO - TORINO
Via Botticelli, 139 - 10154 TORINO
tel. (011) 778-3809 fax (011) 778-3035

Pagina 1 di 12
Page 1 of 12

CERTIFICATO DI TARATURA N. 14/03
Certificate of Calibration No.

- <u>Data di emissione</u> <i>date of issue</i>	23/01/2003	<p>Il presente certificato di taratura è rilasciato in base all'accreditamento SIT N. 76 concesso dall'Istituto Metrologico Primario competente in attuazione della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Tale Istituto, nei campi di misura ed entro le incertezze precisate nell'accreditamento stesso, garantisce:</p> <ul style="list-style-type: none"> - il mantenimento della riferibilità degli apparecchi usati dal Centro a campioni nazionali delle unità del Sistema Internazionale delle Unità (SI); - la correttezza metrologica delle procedure di misura adottate dal Centro. <p><i>This certificate of calibration is issued in accordance with the accreditation SIT No. 76 guaranteed by the relevant Primary Metrological Institute in enforcement of the law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. The Institute, for the measurement ranges and within the uncertainties stated in the approval, guarantees:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - the maintenance of the traceability of the apparatus used by the Centre to national standards of the International System of Units (SI); - the metrological correctness of the measurement procedures adopted by the Centre.
- destinatario <i>addressee</i>	MORLINI ENGINEERING	
- richiesta <i>application</i>	Reggio Emilia	
- in data <i>date</i>	01 dB Italia (Padova)	
- <u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	20/01/2003	
- oggetto <i>item</i>	FONOMETRO INTEGRATORE	
- costruttore <i>manufacturer</i>	01dB	
- modello <i>model</i>	SIP 95 S	
- matricola <i>serial number</i>	20397	
- data delle misure <i>date of measurements</i>	23/01/2003	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	12/03	

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure riportate alla pagina seguente insieme ai campioni di prima linea che iniziano la catena di riferibilità e ai rispettivi certificati validi di taratura.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures reported in the following page together with the first line standards which begin the traceability chain and their valid certificates of calibration.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono espresse come due volte lo scarto tipo (corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa 95%).

The measurement uncertainties stated in this document are estimated at the level of twice the standard deviation (corresponding, in the case of normal distribution, to a confidence level of about 95%).

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
(Franco Ardito)

La riproduzione del presente documento è ammessa solo in copia conforme integrale. Può essere ammessa solo la riproduzione conforme parziale e la semplice citazione soltanto a seguito di autorizzazioni scritte dell'Istituto Metrologico Primario competente e del Centro di Taratura, da riportare con i relativi numeri di protocollo in testa alla riproduzione o alla citazione medesima.

This document may be reproduced only in full. It may be partially reproduced only with by written approval of the relevant Primary Metrological Institute and of the Calibration Centre, together with the quotation of the reference number of the same written approval.

Il SIT è uno dei firmatari dell'Accordo Multilaterale della European co-operation for the Accreditation (EA) per il mutuo riconoscimento dei certificati di taratura.
SIT is one of the signatories to the Multilateral Agreement of EA for the mutual recognition of calibration certificates.

CENTRO DI TARATURA 76
Calibration Centre

istituito da
established by



ASSISTENZA SPECIALISTICA
POLO TERMICO E IDRAULICO - TORINO
Via Botticelli, 139 - 10154 TORINO
tel. (011) 778-3809 fax (011) 778-3035

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA N. 15/03
Certificate of Calibration No.

- Data di emissione date of issue	23/01/2003
- destinatario addressee	MORLINI ENGINEERING
- richiesta application	Reggio Emilia
- in data date	01 dB Italia (Padova)
Si riferisce a referring to	
- oggetto item	CALIBRATORE
- costruttore manufacturer	01dB
- modello model	Cal 01
- matricola serial number	11305
- data delle misure date of measurements	23/01/2003
- registro di laboratorio laboratory reference	13/03

Il presente certificato di taratura è rilasciato in base all'accreditamento SIT N. 76 concesso dall'Istituto Metrologico Primario competente in attuazione della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Tale Istituto, nei campi di misura ed entro le incertezze precisate nell'accreditamento stesso, garantisce:

- il mantenimento della riferibilità degli apparecchi usati dal Centro a campioni nazionali delle unità del Sistema Internazionale delle Unità (SI);
- la correttezza metrologica delle procedure di misura adottate dal Centro.

This certificate of calibration is issued in accordance with the accreditation SIT No. 76 guaranteed by the relevant Primary Metrological Institute in enforcement of the law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. The Institute, for the measurement ranges and within the uncertainties stated in the approval, guarantees:

- the maintenance of the traceability of the apparatus used by the Centre to national standards of the International System of Units (SI);*
- the metrological correctness of the measurement procedures adopted by the Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure riportate alla pagina seguente insieme ai campioni di prima linea che iniziano la catena di riferibilità e ai rispettivi certificati validi di taratura.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures reported in the following page together with the first line standards which begin the traceability chain and their valid certificates of calibration.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono espresse come due volte lo scarto tipo (corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa 95%).
The measurement uncertainties stated in this document are estimated at the level of twice the standard deviation (corresponding, in the case of normal distribution, to a confidence level of about 95%).

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
(Franco Ardito)

La riproduzione del presente documento è ammessa solo in copia conforme integrale. Può essere ammessa solo la riproduzione conforme parziale e la semplice citazione soltanto a seguito di autorizzazioni scritte dell'Istituto Metrologico Primario competente e del Centro di Taratura, da riportare con i relativi numeri di protocollo in testa alla riproduzione o alla citazione medesima.

This document may be reproduced only in full. It may be partially reproduced only with by written approval of the relevant Primary Metrological Institute and of the Calibration Centre, together with the quotation of the reference number of the same written approval.