

Variante al Piano Particolareggiato di Iniziativa Privata
come da parere della Giunta Comunale avente P.G. 53301/2016
ubicato fra via Bentivoglio e via Medini, nel Comune di Ferrara

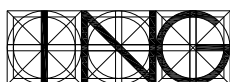
VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

“*RELAZIONE INTEGRATA*”

Opera Edile: Via Bentivoglio - Via Medini a Ferrara

Richiedente: Ditta Marty S.a.s di Deretti Giampietro & C.
via Padova n. 13
44122 - Ferrara (FE)

Verificatore per STI: Ing. Sara Zatelli



Ing. NICOSIA GIANLUCA

e-mail: gianluca.nicosia@tiscali.it - cell. + 39 347 2512980



Ing. ZATELLI SARA

e-mail: ingzatelli@gmail.com - cell. + 39 349 5114944



TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE

Iscritti negli Elenchi Regionali

ARCHIVIO	CLIENTE	SEDE	PRATICA	DATA
293-33/C/03-16	Marty Sas	Via Bentivoglio - Via Medini Ferrara	Clima Acustico/Integrato	13/12/2016



Studio Tecnico di Ingegneria
Servizi Tecnici Ingegneristici
ambito civile, ambientale, impiantistico

via G. Recchi cn° 5/Q - 44122 Ferrara - Tel/Fax +39 0532 242429 - Mobile +39 366 7217310

e-mail: ingegneri@sti-fe.it - sito: www.sti-fe.it

Tecnici iscritti all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ferrara e negli Elenchi Regionali

1	Premessa	3
2	Il quadro legislativo di riferimento.....	3
3	Inquadramento dell'area.....	4
4	Descrizione del progetto.....	6
5	Rilievi fonometrici.....	7
5.1	Strumentazione di misura	7
5.2	Metodologia di misura.....	7
5.3	Risultati dei rilievi.....	8
6	Modello di previsione del clima acustico.....	11
6.1	Simulazione della situazione attuale.....	11
6.2	Simulazione dopo l'intervento	15
7	Conclusioni.....	17

Indice delle tabelle

Tabella 1 - Valori limite di immissione per il DPCM 14/11/97.....	5
Tabella 2 – Calibrazioni strumentali	7
Tabella 3 – Misure diurne in M1	8
Tabella 4 – Misure diurne in M2	9
Tabella 5 – Misure diurne in M3	9
Tabella 6 – Misure notturne in M1	9
Tabella 7 – Misure notturne in M2	10
Tabella 8 – Misure notturne in M3	10
Tabella 9 – Riassunto dei rilievi fonometrici.....	10
Tabella 10 – taratura del modello di simulazione	11
Tabella 11 – Flussi veicolari simulati	12
Tabella 12 – Traffico ferroviario	13
Tabella 13 – Livelli sonori nelle condizioni attuali	13
Tabella 14 – Livelli sonori nelle condizioni post-intervento.....	16
Tabella 15 – Livelli presso gli edifici prossimi al “lotto 2”	17
Tabella 16 – Limiti di immissione per sorgenti nel “lotto 2”.....	17

Indice delle figure

Figura 1 – Individuazione dell'area.....	5
Figura 2 – Zonizzazione dell'area	6
Figura 3 – Intervento di progetto	6
Figura 4 – Modello di simulazione.....	12
Figura 5- Distribuzione attuali nei due periodi di riferimento.....	14
Figura 6- Modello di simulazione dopo l'intervento edilizio	15
Figura 7 – Distribuzione dei livelli dopo l'intervento	16

Allegato I - Rapporti di misura

Allegato II - Certificati di taratura della strumentazione di misura

1 PREMESSA

A seguito dell'esplicita richiesta formulata allo **S.T.I. – Studio Tecnico di Ingegneria** di Ferrara da parte della ditta **Marty S.a.s** di Deretti Giampietro & C., con sede in via Padova n. 13 a Ferrara, la sottoscritta **Ing. Sara Zatelli**, in qualità di Tecnico Competente in Acustica Ambientale ai sensi della Legge 447/95, ha predisposto una Valutazione Previsionale di Clima Acustico relativa alla Variante al Piano Particolareggiato di Iniziativa Privata come da parere della Giunta Comunale avente P.G. 53301/2016, ubicato a Ferrara in prossimità di Via Bentivoglio e via Medini.

La presente relazione è stata modificata rispetto a quella presentata in precedenza, a seguito della richiesta di integrazioni del 02/12/16 pervenuta da ARPAE (Pratica PGFE/2016/12227 del 18/11/2016 - Sinadoc 3332616).

La relazione si articola nei seguenti punti:

- descrizione del contesto legislativo e normativo in base al quale è stata condotta la previsione di clima acustico;
- caratterizzazione delle sorgenti di rumore presenti “ante operam” nell’area in esame e di quelle previste dal progetto;
- previsione dei livelli di rumorosità nell’area in esame;
- esame dei risultati e confronto con i limiti normativi.

Lo scopo della previsione di clima acustico è quello di valutare se l’opera in progetto sia compatibile sotto il profilo acustico con la destinazione d’uso del territorio. Tale valutazione viene eseguita confrontando i valori di rumore previsti in facciata degli edifici con i valori limite definiti dalla legislazione vigente relativamente ai periodi diurno (6-22) e notturno (22-6).

2 IL QUADRO LEGISLATIVO DI RIFERIMENTO

La normativa presa a riferimento per la stesura della presente relazione è la seguente:

- DPCM 1 marzo 1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno” (G.U. n°57 del 8-3-91);
- Legge quadro sull’inquinamento acustico n° 447 del 26 ottobre 1995 (G.U. n°254 del 30-10-95);
- DPCM del 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” (G.U. n°280 del 1-12-97);
- DM del 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico” (G.U. n°76 del 1-4-98);
- DPR 142 del 30 marzo 2004 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare” (G.U. n°127 del 1-6-04);
- DPR 459 del 18/11/98 “Regolamento recante norme di esecuzione dell’articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n.447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario”
- L.R. 9 maggio 2001 n.15 “Disposizioni in materia di inquinamento acustico” e succ. m. e i;

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

Il DPCM 1/3/91 costituisce la prima normativa italiana di tutela della popolazione dell'inquinamento acustico. In esso viene individuata una "classificazione in zone ai fini della determinazione di limiti massimi dei livelli sonori equivalenti fissati in relazione alla diversa destinazione d'uso". Si prevede cioè una suddivisione dei territori comunali in sei tipologie di zone a cui vengono attribuiti valori massimi di livello equivalente di rumore, diversificati per il periodo diurno e quello notturno. Il periodo diurno è identificato come quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 6,00 e le h 22,00, il periodo notturno come quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

E' la legge n° 447 del 26/10/95 "legge quadro sull'inquinamento acustico" che stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico. In particolare l'art. 8 fissa le disposizioni in materia di impatto acustico ed i casi in cui debba essere predisposta una documentazione di impatto acustico e/o una previsione del clima acustico delle aree interessate alla realizzazione delle opere. In essa vengono definiti i limiti di emissione di una singola sorgente ed i limiti assoluti di immissione. Il relativo decreto attuativo DPCM 04/11/97 stabilisce i nuovi valori limite di emissione e di immissione delle sorgenti sonore. I primi si riferiscono al "valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa", mentre i secondi al "valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente esterno, misurato in prossimità del ricettore".

Per quanto concerne l'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, il decreto 142/2004 stabilisce per ogni tipologia di infrastruttura stradale le fasce di pertinenza acustica ed i limiti ad esse relative per entrambi i periodi di riferimento.

Il decreto DPR 459 del 18/11/98 stabilisce le fasce di pertinenza per le infrastrutture ferroviarie.

3 INQUADRAMENTO DELL'AREA

Le due aree oggetto di intervento, attualmente prive di edifici, si trovano a Ferrara tra via Bentivoglio e via Padova, in una zona prevalentemente residenziale. A circa 100 metri dal "lotto 1" è presente la linea ferroviaria Ferrara - Rovigo.

Per il primo lotto è prevista una destinazione residenziale, con edifici isolati, edifici a schiera o edifici accorpati che non possono superare i 9 metri di altezza, quindi edifici al massimo a due piani fuori terra. Per semplicità nella simulazione si prevederà un unico edificio a 2 piani fuori terra. Per quanto riguarda l'area 2 si prevede un utilizzo per attività sportive limitato al solo periodo diurno con edifici non più alti di 3 metri.

Si riporta in figura la vista satellitare della zona in cui sono inseriti i due lotti.



Figura 1 – Individuazione dell'area

Il Comune di Ferrara ha adottato la nuova classificazione acustica del proprio territorio con Delibera n. 55548/2016 del 04/07/2016, da cui risulta che le aree oggetto di intervento si trovano attualmente in Classe III (diversamente dalla precedente Classificazione acustica – Classe IV). Il lotto 1 è in parte all'interno della fascia A della linea ferroviaria e in parte nella fascia B, mentre il lotto 2 è nella fascia di rispetto sia della ferrovia, sia della via Padova. Si riportano nella tabella i limiti relativi a tali zone e fasce:

Si riportano nella tabella i limiti relativi a tali zone e fasce:

	DIURNO (6:00-22:00)	NOTTURNO (22:00-6:00)
Classe III	60 dBA	50 dBA
Fascia A	70 dBA	60 dBA
Fascia B/stradale	65 dBA	55 dBA

Tabella 1 - Valori limite di immissione per il DPCM 14/11/97

Si riporta in figura a seguire la classificazione acustica delle aree in esame e del territorio circostante:

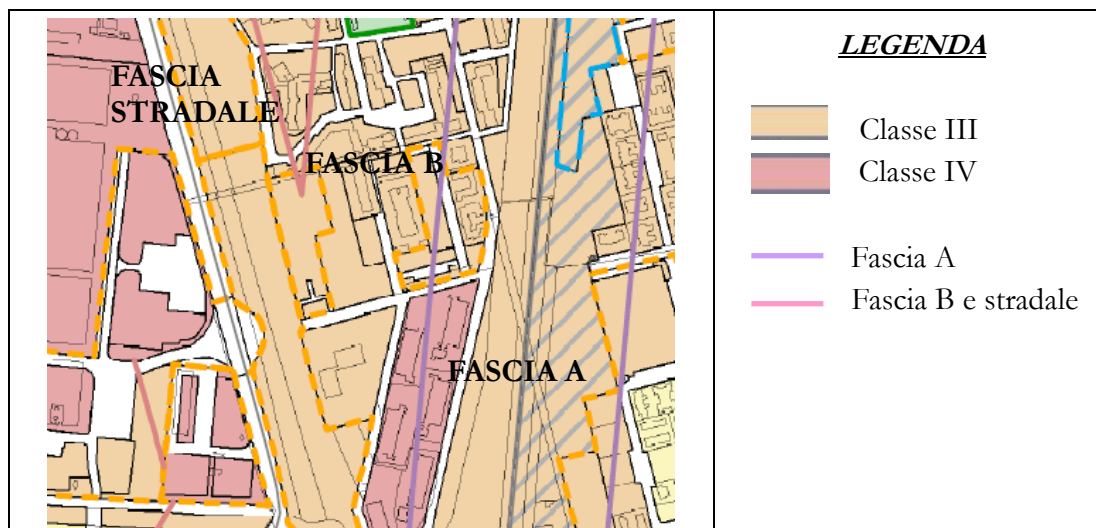


Figura 2 – Zonizzazione dell'area

4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Come sopra descritto, presso il “lotto 1” è prevista un’area residenziale, mentre presso il “lotto 2” un’attività sportiva con sola attività diurna. Siccome non è ancora certa la tipologia di attività che vi verrà svolta (per semplicità in planimetria indicata come una serie di campi da tennis e relative palazzine) a questo livello di progettazione viene semplicemente valutato il clima acustico presente in tale area, indicando però i livelli massimi che un’eventuale futura attività che si insedierà ivi, dovrà rispettare.

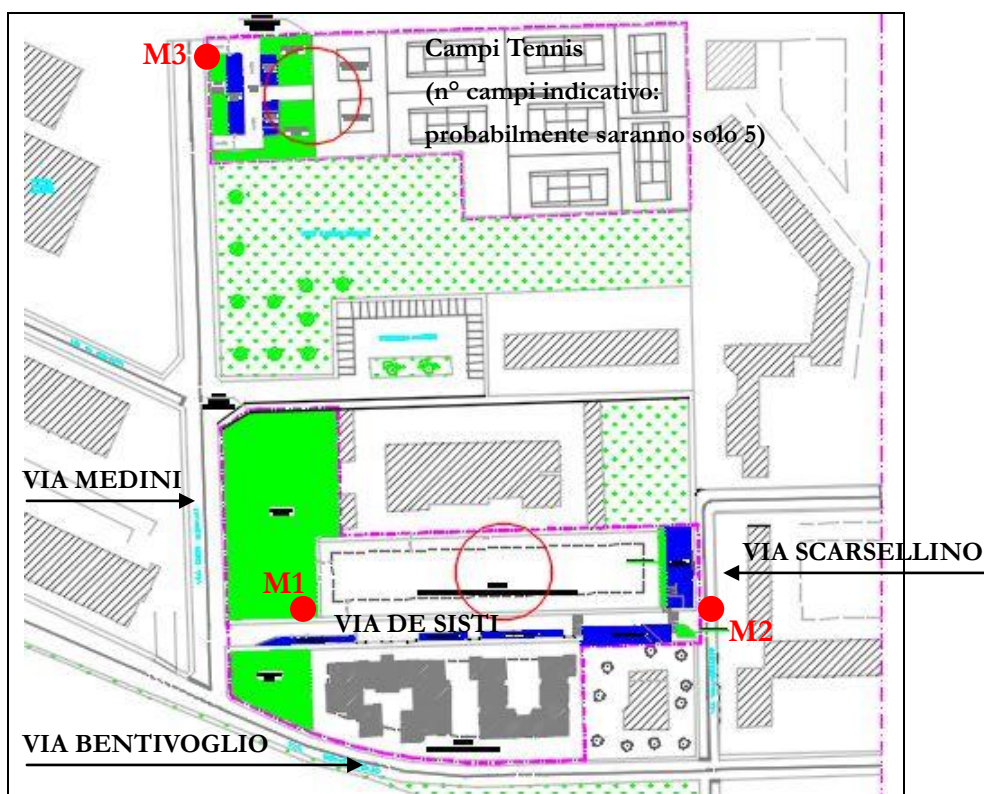


Figura 3 – Intervento di progetto

5 RILIEVI FONOMETRICI

Presso l'area oggetto di studio nei giorni 05/10 e 18/10/2016 sono stati eseguiti rilievi fonometrici rispettivamente in diurno ed in notturno, al fine di descrivere l'attuale clima acustico e le sorgenti sonore presenti.

5.1 Strumentazione di misura

L'apparecchiatura utilizzata (o catena di misura) è rispondente interamente a quanto richiesto dall'articolo 2 del Decreto Ministero dell'Ambiente 16/03/1998, in modo da soddisfare le specifiche di cui IEC-601272 2002-1 Classe 1 gruppo X, IEC-60651 2001 Tipo 1, IEC-60804 2000-10 Tipo 1, IEC 61252 2002, ANSI S1.4 1983 e S1.43 1997 Tipo 1, IEC 61260 1995 Classe 0, ANSI S1.11 2004, Direttiva 2002/96/CE, WEEE e Direttiva 2002/95/CE, RoHS. In particolare la strumentazione utilizzata (di cui si allegano i certificati di taratura) è costituita da:

- **Fonometro Integratore:** Fonometro integratore di precisione Larson Davis 831 (matricola 02079), con certificati di taratura LAT 136/11885 del 20/01/15 e LAT 163/11906 del 23/01/2015 (filtri);
- **Calibratore Acustico:** calibratore L&D CAL200 (matricola n°7320) con certificato di taratura LAT 163/7436 del 18/02/2015.

Lo strumento è stato calibrato mediante la sorgente di riferimento, prima e dopo il ciclo di misura:

Data	Calibrazione	Ora	ΔB	Calibrazione	Ora	ΔB
05/10/16	Inizio misure	08:32	0,0	Fine misure	12:08	+ 0,1
18/10/16	Inizio misure	22:00	0,0	Fine misure	00:55	- 0,1

Tabella 2 – Calibrazioni strumentali

La differenza tra calibrazione iniziale e finale è risultata inferiore a 0,5 dB come previsto da normativa.

5.2 Metodologia di misura

Si sono effettuate misure fonometriche secondo quanto previsto dal DM del 16 marzo 1998 e dal DPR 142/04 in tre punti, descritti nella Figura 3:

- M1. a bordo strada di via De Sisti, in posizione esposta al rumore prodotto dal traffico veicolare e ferroviario, a circa 9 metri dall'incrocio;
- M2. presso l'incrocio tra via De Sisti e via Scarsellino;
- M3. al termine di via Medini, in posizione esposta al traffico veicolare di via Padova.

Tali punti sono stati scelti all'interno delle aree oggetto di intervento in corrispondenza delle posizioni maggiormente influenzate dal traffico veicolare e meno schermate dagli edifici vicini, in modo da poter descrivere meglio le sorgenti che influiscono sull'attuale clima acustico. Poiché la sorgente sonora prevalente risulta essere il traffico veicolare, il microfono è stato posto ad un'altezza pari a 4 metri rispetto al piano di campagna, su apposito sostegno, con operatore posto ad una distanza superiore a 3 metri dal microfono stesso.

Le misure sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia o neve, con velocità del vento sempre inferiore a 5 m/s.

Le misure sono state eseguite nei seguenti intervalli di osservazione:

- nel periodo di riferimento diurno tra le ore 8:30 e le ore 12:10;
- nel periodo di riferimento notturno tra le 22:10 e le 00:55.

All'interno di tali periodi sono state eseguite misure di rumore in finestre temporali pari a 5 minuti, tali da cogliere la variabilità del flusso veicolare presente.

Durante le misure effettuate sono stati raccolti anche i dati relativi al flusso veicolare sia leggero che pesante presente lungo le infrastrutture stradali direttamente visibili, nonché al transito di convogli ferroviari.

Non è stato possibile effettuare ulteriori rilievi in seguito alla richiesta di integrazioni pervenuta, a causa delle condizioni atmosferiche avverse, essendo presenti temperature attorno ai 2-4° con persistente presenza di nebbia: tali condizioni non consentono infatti una corretta esecuzione di rilievi fonometrici.

5.3 Risultati dei rilievi

Nelle tabelle seguenti vengono riassunti i risultati delle misure effettuate, riportando il numero di veicoli leggeri (VL) e pesanti (VP) in transito lungo le vie vicine (quando direttamente visibili), il livello equivalente ed il SEL dei treni (livello di singolo evento).

Di tali rilievi vengono riportate in allegato le elaborazioni effettuate tramite il Software Noise Works, contenenti la Storia Temporale del livello equivalente, lo spettro del livello equivalente e lo spettro dei minimi in bande di 1/3 di ottava (con il confronto con le curve di isosensazione) ed i livelli percentili.

Mediante tale programma si sono inoltre analizzate le misure, escludendo in tutte la presenza di Componenti Tonalì e di Rumore di tipo Impulsivo.

Si riportano in tabella i rilievi eseguiti nel periodo diurno nella posizione M1:

M1 Misura	Ora inizio	Tm (sec)	LAeq dBA	SEL dBA	v. Bentivoglio		v. Medini		v. De sisti		v. Scarsellino	
					VL	VP	VL	VP	VL	VP	VL	VP
447TH_SA.502	8:35	300	58,3	65,5	25	1	4	0	0	0	0	0
447TH_SA.503	8:40	300	57,1	-	26	1	7	0	1	0	1	0
447TH_SA.504	8:45	300	57,9	-	29	1	2	0	0	0	2	0
447TH_SA.505	8:50	300	57,2	73,4	34	0	5	0	0	0	0	0
447TH_SA.506	8:56	43	55,9	-	3	0		0	1	0	1	0
447TH_SA.507	8:57	300	56,6	-	33	0	4	0	0	0	0	0
447TH_SA.508	9:04	114	59,5	-	12	0	3	0	0	0	2	0
447TH_SA.509	9:09	300	54,7	-	23	0	4	0	0	0	0	0
447TH_SA.510	9:14	300	54,9	-	21	0	6	0	1	0	0	0
447TH_SA.511	9:22	300	54,6	70	19	1	2	0	0	0	0	0
447TH_SA.512	9:27	300	54,8	-	23	0	7	0	0	0	0	0
447TH_SA.513	9:32	300	54,5	65,6	19	0	4	0	0	0	0	0
447TH_SA.514	9:37	300	53,5	-	17	0	4	0	0	0	0	0
447TH_SA.515	9:43	300	52,3	69,2	10	0	2	0	0	0	0	0

Tabella 3 – Misure diurne in M1

Le misure **evidenziate in blu** riportano il livello sonoro calcolato mascherando il transito dei convogli ferroviari, per i quali si riporta il contenuto energetico mediante il SEL (Single Event Level).

M2 Misura	Ora inizio	Tm (sec)	LAeq dBA	SEL dBA	v.Bentivoglio		v. Medini		v. De Sisti		v. Scarsellino	
					VL	VP	VL	VP	VL	VP	VL	VP
447TH_SA.516	9:58	300	49	-	18	1	2	0	1	0	1	0
447TH_SA.517	10:04	300	49,2	-	17	1	0	1	0	0	0	0
447TH_SA.518	10:09	300	48,4	-	15	0	2	0	0	0	1	0
447TH_SA.520	10:16	300	47,8	-	18	0	0	0	0	0	1	0
447TH_SA.521	10:23	300	46,4	62,3	11	1	2	0	0	0	0	0
447TH_SA.522	10:28	300	45,9	-	14	0	3	1	1	0	1	0

Tabella 4 – Misure diurne in M2

Durante le misure in M3 sono stati rilevati solamente i transiti veicolari lungo la via Padova:

M3 Misura	Ora inizio	Tm (sec)	LAeq dBA	L90 dBA	via Padova	
					VL	VP
447TH_SA.523	10:48	300	56,1	53,9	47	0
447TH_SA.524	10:55	300	54,6	50,6	49	1
447TH_SA.525	11:03	300	54,3	49,1	58	1
447TH_SA.526	11:08	300	54,9	51,3	51	0
447TH_SA.527	11:16	300	55,5	52	41	0
447TH_SA.528	11:22	300	54,2	51	50	0
447TH_SA.529	11:27	300	53,8	49,5	44	1
447TH_SA.530	11:32	300	54,3	50,9	45	2
447TH_SA.531	11:40	300	54,9	51,3	49	2
447TH_SA.532	11:46	151	55,2	50,6	16	1
447TH_SA.533	11:51	188	55,7	50,1	38	1
447TH_SA.534	11:55	300	54,5	51,3	51	3
447TH_SA.535	12:01	300	53,8	50,1	42	0

Tabella 5 – Misure diurne in M3

Analogamente sono state svolte le misure nel periodo di riferimento notturno nelle tre medesime posizioni di misura:

M1 Misura	Ora inizio	Tm (sec)	LAeq dBA	SEL dBA	v.Bentivoglio		v. Medini		v. De sisti		v. Scarsellino	
					VL	VP	VL	VP	VL	VP	VL	VP
447TH_SA.536	22:11	300	52,4	-	11	0	2	0	1	0	0	0
447TH_SA.537	22:18	300	49,3	-	2	0	1	0	0	0	0	0
447TH_SA.538	22:26	300	52,4	-	7	0	1	0	0	0	0	0
447TH_SA.539	22:31	300	51,6	74,0	7	0	0	0	0	0	0	0
447TH_SA.540	22:36	300	49,6	71,7	5	0	0	0	0	0	0	0
447TH_SA.541	22:42	300	53,6	77,6	10	0	3	0	0	0	0	0
447TH_SA.542	22:47	300	51,1	84,0	5	0	1	0	1	0	0	0
447TH_SA.543	22:52	300	51,3	90,1	6	0	1	0	0	0	0	0
447TH_SA.544	22:58	300	49,6	-	6	0	2	0	0	0	0	0
447TH_SA.545	23:03	300	48,4	-	4	0	0	0	0	0	0	0
447TH_SA.546	23:08	300	51,3	66,9	5	0	1	0	0	0	0	0
447TH_SA.547	23:14	300	50,8	-	8	0	1	0	0	0	0	0

Tabella 6 – Misure notturne in M1

Viene indicato **in rosso** il livello equivalente delle misure in cui si è mascherato il transito di un treno merci.

Durante i rilievi in M2 non si sono verificati transiti di convogli ferroviari.

M2 Misura	Ora inizio	Tm (sec)	LAeq dBA	v.Bentivoglio		v. Medini		v. De Sisti		v. Scarsellino	
				VL	VP	VL	VP	VL	VP	VL	VP
447TH_SA.548	23:25	300	46	2	0	0	0	0	0	1	0
447TH_SA.549	23:31	300	45,9	9	0	2	0	0	0	1	0
447TH_SA.550	23:36	300	44,2	4	0	1	0	0	0	0	0

Tabella 7 – Misure notturne in M2

Come già nel periodo diurno, il contributo dei transiti ferroviari nella posizione M3 risulta completamente mascherato dalle altre sorgenti presenti.

M3 Misura	Ora inizio	Tm (sec)	LAeq dBA	L90 dBA	via Padova	
					VL	VP
447TH_SA.551	23:47	300	52,4	46,7	19	0
447TH_SA.552	23:53	300	51	45,5	12	0
447TH_SA.553	23:58	300	49,3	44,8	9	0
447TH_SA.554	0:04	300	50,9	45,4	17	0
447TH_SA.555	0:09	300	51	45,5	11	0
447TH_SA.556	0:14	300	51,3	45,1	12	0
447TH_SA.557	0:20	300	49	43,5	7	0
447TH_SA.558	0:25	300	46,4	43,4	2	0
447TH_SA.559	0:31	300	50,5	45,3	10	0
447TH_SA.560	0:36	300	51	45	9	0
447TH_SA.561	0:41	300	48,1	44,1	4	0
447TH_SA.562	0:47	300	49,3	44,1	10	0
447TH_SA.551	23:47	300	52,4	46,7	19	0

Tabella 8 – Misure notturne in M3

Si riporta per tale posizione anche il livello percentile L90, che rappresenta il contributo delle sorgenti legate al Polo Chimico di Ferrara, chiaramente distinguibile.

Si riporta in tabella a seguire il riassunto del risultato dei rilievi fonometrici:

	Pos.	Toss (min)	LAeq (dBA)	v.Bentivoglio		v. Medini		v. De Sisti	v. Scars.	v. Padova	
				VL/h	VP/h	VL/h	VP/h	VL/h	VL/h	VL	VP
giorno	M1	63	56,2	282	4	52	0	3	6	-	-
	M2	30	48,0	186	6	18	4	4	8	-	-
	M3	60	54,8	-	-	-	-	-	-	581	12
notte	M1	60	51,2	76	0	13	0	2	0	-	-
	M2	15	45,4	60	0	12	0	0	2	-	-
	M3	60	50,3	-	-	-	-	-	-	122	0

Tabella 9 – Riassunto dei rilievi fonometrici

6 MODELLO DI PREVISIONE DEL CLIMA ACUSTICO

Mediante le misure fonometriche effettuate è stato possibile ricostruire il clima acustico presente presso l'area in esame.

Le maggiori sorgenti sonore sono state individuate nel traffico veicolare, e ferroviario. Per quanto concerne il traffico veicolare la sorgente che influenza maggiormente il livello di rumore ambientale è risultato il transito di veicoli lungo la via Bentivoglio e la via Padova.

Per la previsione dei livelli sonori presso le facciate degli edifici in progetto si è quindi valutata l'influenza del solo traffico veicolare attuale e di quello previsto dopo l'intervento.

Si è inoltre tenuto conto della presenza del Polo Chimico, che influisce sul livello del rumore di fondo nella posizione M3.

6.1 Simulazione della situazione attuale

Per la valutazione del clima acustico presente nell'area oggetto di intervento si è partiti dalle misure fonometriche effettuate in loco, sviluppando una simulazione tramite il programma SoundPlan Essential.

All'interno del modello di simulazione si è inserita la topografia dell'area in esame; si sono inseriti gli edifici attualmente presenti maggiormente prossimi all'area di studio e quelli maggiormente prossimi alle principali vie di traffico.

Si è quindi potuta effettuata una taratura del modello (sotto rappresentato in Figura 4) inserendo il traffico veicolare rilevato in uno degli intervalli di misura:

	Livello misurato	Livello simulato	differenza
M1	53,5 dBA	54,3 dBA	+ 0,8
M2	45,9 dBA	46,1 dBA	+ 0,2
M3	50,9 dBA	51,9 dBA	+ 1,0

Tabella 10 – taratura del modello di simulazione

Dalla taratura del modello si sono ottenuti valori che differiscono sempre meno di ± 2 dBA rispetto a quelli misurati.

Poiché l'incertezza del modello è pari a ± 2 dBA si stima che la taratura sia adeguata.

Si è anche effettuata una verifica della rispondenza tra livello di SEL misurato durante i rilievi per le diverse tipologia di convogli (inter-regionali, treni veloci e merci) con quello simulato dal modello, riscontrando una differenza sempre inferiore a 2 dBA.

Il modello tiene conto della differenza del piano di campagna tra la sede ferroviaria e la zona di intervento. La presenza delle abitazioni site sul fronte di via Bentivoglio, anch'esse a due piani fuori terra, favorisce notevolmente la schermatura dei futuri ricettori rispetto alla linea ferroviaria.

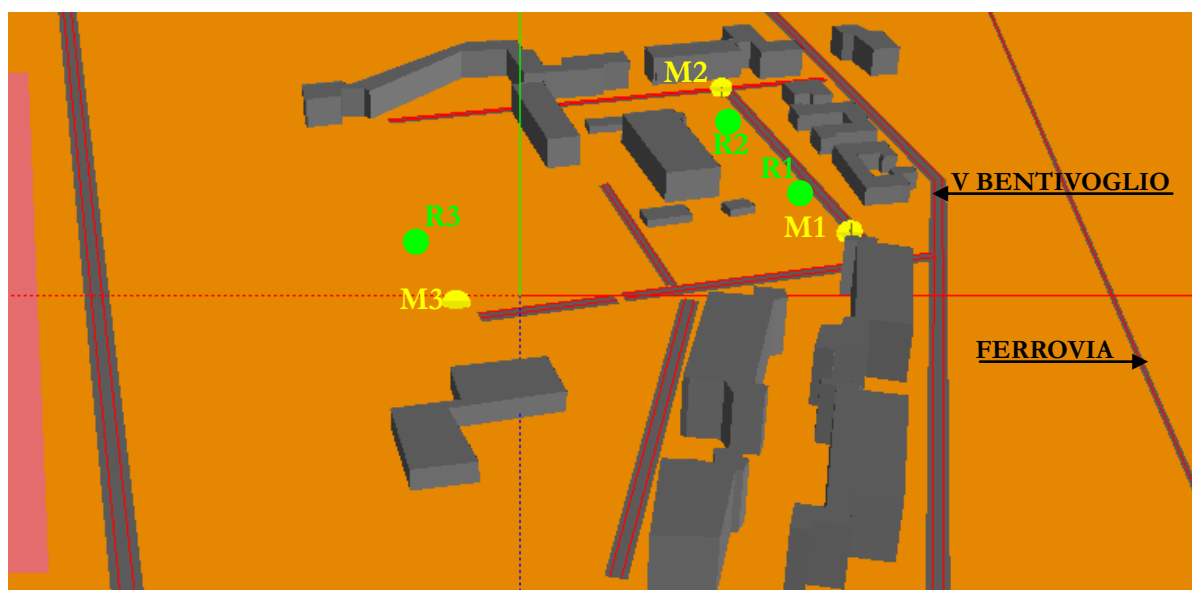


Figura 4 – Modello di simulazione

In seguito alla taratura si è effettuata la simulazione del clima acustico attuale.

Poichè non è stato possibile estendere ulteriormente la campagna di misure, sono stati richiesti dall'Ufficio Mobilità del Comune di Ferrara i dati di traffico relativi a via Padova.

Risulta essere stato effettuato un rilievo dei transiti veicolari orari dalle ore 22 del 09.12.15 (giorno 1) alle ore 15 del 11.12.15 (giorno 3), suddivisi per lunghezza dei mezzi.

Tale conteggio è stato effettuato lungo la via Padova all'altezza di via dell'Industria, che si trova a Nord della zona oggetto di studio, oltre l'incrocio di via Padova con via Marconi.

Tali flussi risultano quindi sicuramente superiori a quelli prevedibili nel tratto di via Padova prospiciente il "lotto 2", in quanto una parte dei flussi veicolari rilevati in tale posizione si distribuisce lungo via Marconi (soprattutto il traffico pesante). In via cautelativa si sono comunque presi a riferimento tali valori, decisamente superiori a quelli conteggiati durante i rilievi per il periodo di riferimento diurno, praticamente corrispondenti a quelli conteggiati per il periodo notturno.

Per le strade di tipo locale si sono mantenuti i flussi veicolari medi conteggiati durante i rilievi, non essendo reperibili dati di flusso veicolare ed essendo l'orario di rilievo nella posizione M1 abbastanza significativa per i due intervalli di riferimento.

	PRECEDENTE SIMULAZIONE				ATTUALE SIMULAZIONE			
	Periodo diurno		Periodo notturno		Periodo diurno		Periodo notturno	
	VL/h	VP/h	VL/h	VP/h	VL/h	VP/h	VL/h	VP/h
via Bentivoglio	234	4	68	0	234	4	68	0
via Medini	35	1	13	0	35	1	13	0
via De Sisti	4	0	2	0	4	0	2	0
via Scarsellino	8	0	4	0	8	0	4	0
via Padova	581	12	122	0	1316	87	123	6

Tabella 11 – Flussi veicolari simulati

Per il traffico ferroviario si sono invece simulati i transiti di treni passeggeri e merci in transito lungo la tratta. Per i treni passeggeri si sono verificati gli orari indicati da Trenitalia, mentre per i treni merci è stata eseguita una stima in base ad analisi effettuate su siti analoghi:

Tipologia	N. giorno	N. notte	Tipologia	N. giorno	N. notte
Intercity	4	2	Frecciabianca	4	0
Regionale Veloce	24	0	Frecciargento	3	1
Regionale	10	0	Merci	10	16

Tabella 12 – Traffico ferroviario

Oltre ai treni sopra indicati risulta che attualmente transitino anche due treni di Italo nel periodo di riferimento diurno, mentre non è stato possibile reperire dati su altre tipologie di transito.

In via cautelativa si sono aggiunti sei transiti di treni veloci nel periodo di riferimento diurno.

Si sono quindi valutati i livelli medi nelle condizioni attuali presso i punti di rilievo e in tre punti corrispondenti alle facciate maggiormente esposte a rumore degli edifici previsti dal piano particolareggiato (indicati nel modello in Figura 4). Per il lotto 1, a destinazione residenziale, i livelli sono stati calcolati nella facciata maggiormente esposta al traffico ferroviario nei punti meno schermati dagli edifici prospicienti, identificati con R1 e R2, al piano terra e al primo piano. Nel lotto 2 sono stati calcolati i livelli in R3, corrispondente all'edificio maggiormente esposto al traffico di via Padova, ad un solo piano fuori terra.

Dalla simulazione con tali flussi veicolari si sono calcolati i seguenti contributi:

PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO								
Sorgente	Punti di misura			Ricettori residenziali				Ric.
	M1	M2	M3	R1 piano terra	R1 primo piano	R2 piano terra	R2 primo piano	R3 piano terra
Traffico stradale	55,0	50,3	56,1	51,9	52,5	48,3	49,1	56,4
Altre sorgenti	45,5	39,5	50,9	45,4	45,8	38,6	40,2	51,3
LA diurno	55,5	50,7	57,3	52,8	52,4	48,8	49,4	57,5
Limite immissione	60							
Limite fascia stradale	-	-	65	-	-	-	-	65
Traffico ferroviario	53,5	48,4	42,6	50,7	51,5	47,2	48,8	42
Limite fascia ferroviaria	70	65		70		65		
PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO								
Sorgente	Punti di misura			Ricettori residenziali				Ric.
	M1	M2	M3	R1 piano terra	R1 primo piano	R2 piano terra	R2 primo piano	R3 piano terra
Traffico stradale	51,8	45,3	45,5	47,4	48,2	43,5	44,0	45,2
Altre sorgenti	43,5	37,5	48,9	43,4	43,8	36,6	38,2	49,3
LA notturno	52,4	45,9	50,5	48,8	49,5	44,3	45,0	50,7
Limite immissione	50							
Limite fascia stradale	-	-	55	-	-	-	-	55
Traffico ferroviario	54,1	49	43,2	51,2	52	47,8	49	42,6
Limite fascia ferroviaria	60	55		60		55		

Tabella 13 – Livelli sonori nelle condizioni attuali

Poichè le aree di intervento sono incluse nella fascia di rispetto della linea ferroviaria, il livello di rumore ambientale è stato calcolato senza il contributo del traffico ferroviario, che è stato confrontato con i limiti specifici. Nella precedente valutazione non si era tenuto conto della presenza della fascia esterna della ferrovia, per cui, ad esclusione del punto **M1** e del ricettore **R1**, tale contributo era stato sommato a quello delle altre sorgenti. Nell'attuale classificazione acustica tale fascia risulta chiaramente indicata, quindi è stato calcolato separatamente in tutti i punti.

I punti M3 ed R3 rientrano anche nella fascia di pertinenza di via Padova, per cui il rumore generato dal traffico (per il quale via Padova risulta la sorgente maggiormente influente) va confrontato con il limite relativo a tale fascia. Dalla tabella si vede come presso le posizioni previste per i ricettori non si verificano superamenti dei limiti di immissioni previsti per le diverse sorgenti nei due periodi di riferimento. Il punto R3, non residenziale e non utilizzato nel periodo notturno, supera di poco il limite di immissione assoluto, ma rientra nel limite di fascia del traffico veicolare per tale periodo, il cui limite risulta rispettato.

Si riporta, nelle figure che seguono, la distribuzione dei livelli nei due periodi di riferimento con il contributo di tutte le sorgenti:

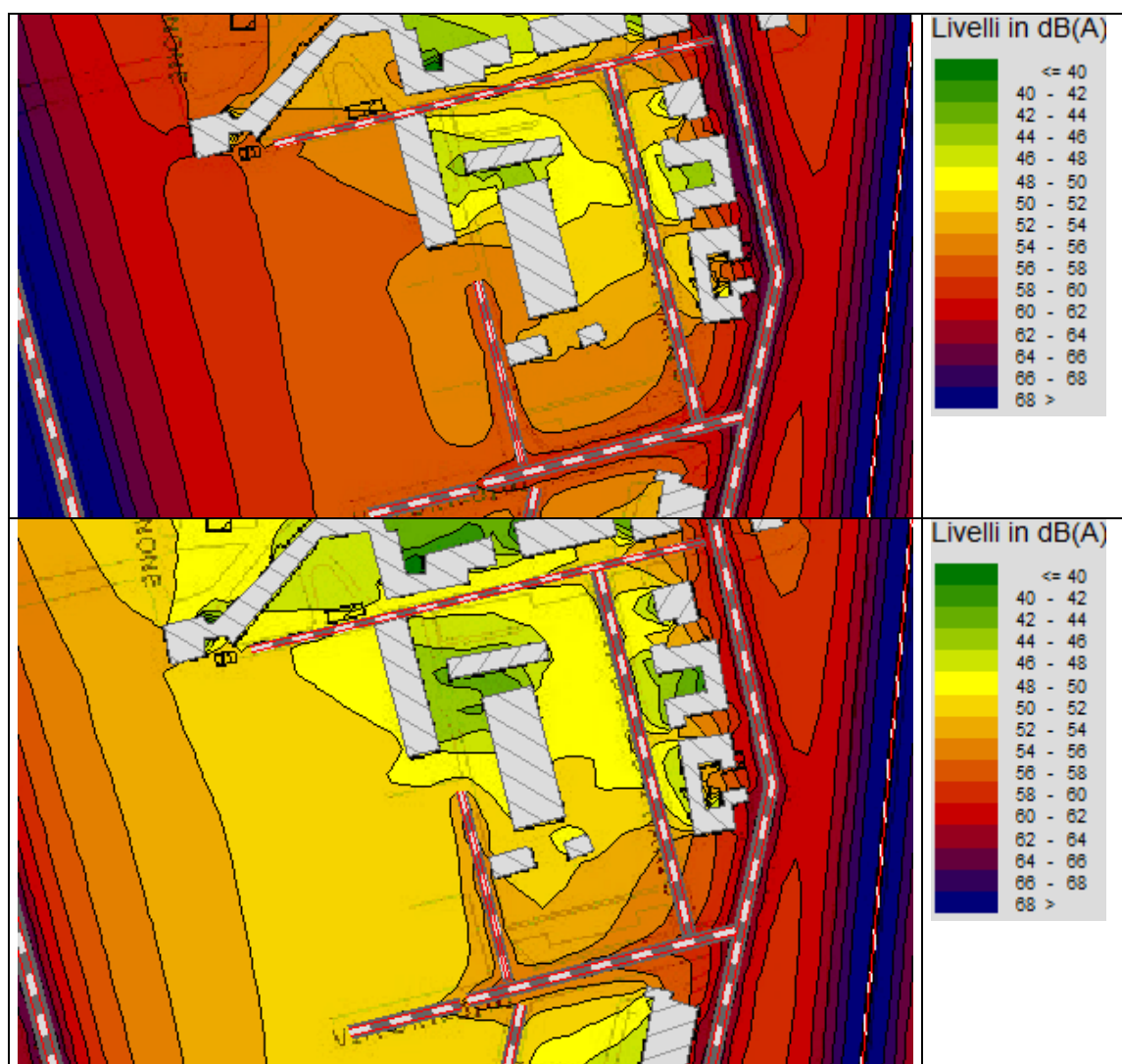


Figura 5- Distribuzione attuali nei due periodi di riferimento

Come si vede nella tabella e nelle figure **i limiti di immissione risultano attualmente rispettati in tutte le aree interessate dall'intervento.**

Non sono state identificate nell'area sorgenti specifiche assoggettabili al limite di immissione differenziale.

6.2 Simulazione dopo l'intervento

Nel modello utilizzato per la simulazione dopo la realizzazione dell'intervento edilizio di cui al Piano Particolareggiato sono stati inseriti gli edifici (a due piani nel lotto 1 e ad un piano nel lotto 2) previsti dall'intervento ed i flussi veicolari indotti, ipotizzando la presenza di una decina di unità abitative nel "lotto 1" (con un flusso indotto di 3 auto/ora nel periodo diurno e 2 auto/ora in quello notturno) e di 10 auto/ora indotti dall'attività sportiva (n° 5 campi da gioco) nel "lotto 2" per il solo periodo diurno.

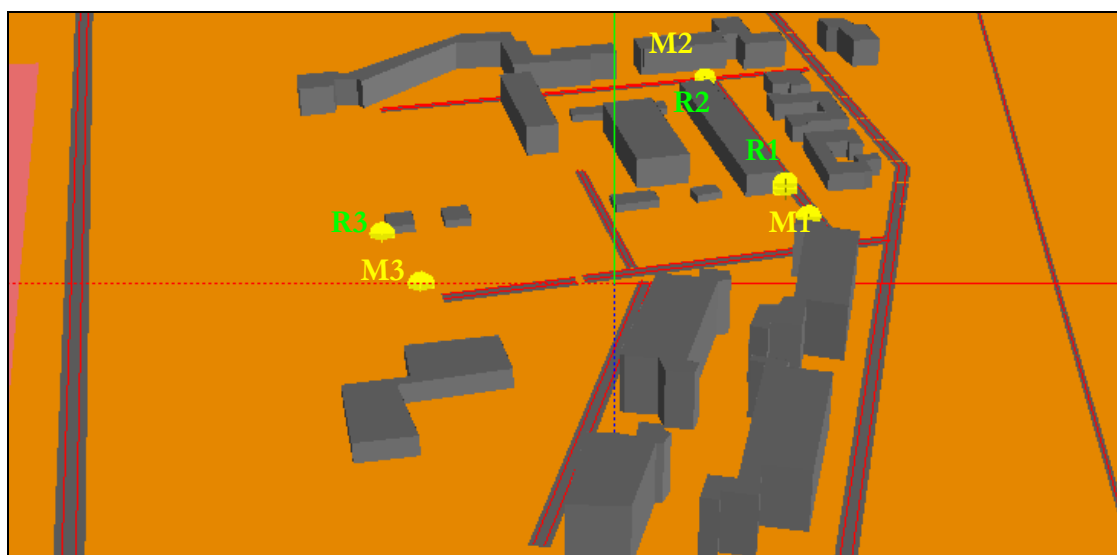


Figura 6- Modello di simulazione dopo l'intervento edilizio

Si sono ricalcolati i livelli presso i punti di misura e presso le facciate maggiormente esposte degli edifici previsti:

PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO								
Sorgente	Punti di misura			Ricettori residenziali				Ric.
	M1	M2	M3	R1 piano terra	R1 primo piano	R2 piano terra	R2 primo piano	R3 piano terra
Traffico stradale	55,6	50,6	56,1	52,6	53,1	48,5	49,2	56,4
Altre sorgenti	45,5	38,9	50,9	44,2	44,6	37,7	39,2	51,4
LA diurno	56,0	50,9	57,3	53,1	53,7	48,9	49,6	57,6
Limite immissione	60							
Limite fascia stradale	-	-	65	-	-	-	-	65
Traffico ferroviario	53,5	48,4	42,6	50,7	51,5	47,2	48,8	42
Limite fascia ferroviaria	70	65		70		65		
PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO								
Sorgente	Punti di misura			Ricettori residenziali				Ric.
	M1	M2	M3	R1 piano terra	R1 primo piano	R2 piano terra	R2 primo piano	R3 piano terra

Sorgente	M1	M2	M3	R1 piano terra	R1 primo piano	R2 piano terra	R2 primo piano	R3 piano terra
Traffico stradale	52,3	46,1	45,5	48,5	49,0	43,9	44,2	45,3
Altre sorgenti	43,5	36,9	48,9	42,2	42,6	35,7	37,2	49,4
LA notturno	52,8	46,6	50,5	49,4	49,9	44,5	45,0	50,8
Limite immissione	50							
Limite fascia stradale	-	-	55	-	-	-	-	55
Traffico ferroviario	54,1	49	43,2	51,2	52	47,8	49	42,6
Limite fascia ferroviaria	60	55		60		55		

Tabella 14 – Livelli sonori nelle condizioni post-intervento

Come si vede in Tabella 14 non ci sono cambiamenti significativi nel clima acustico della zona e si conferma il rispetto di tutti i limiti di immissione. Si riportano in figura a seguire i risultati delle simulazioni nel periodo diurno e notturno, con il contributo di tutte le sorgenti:

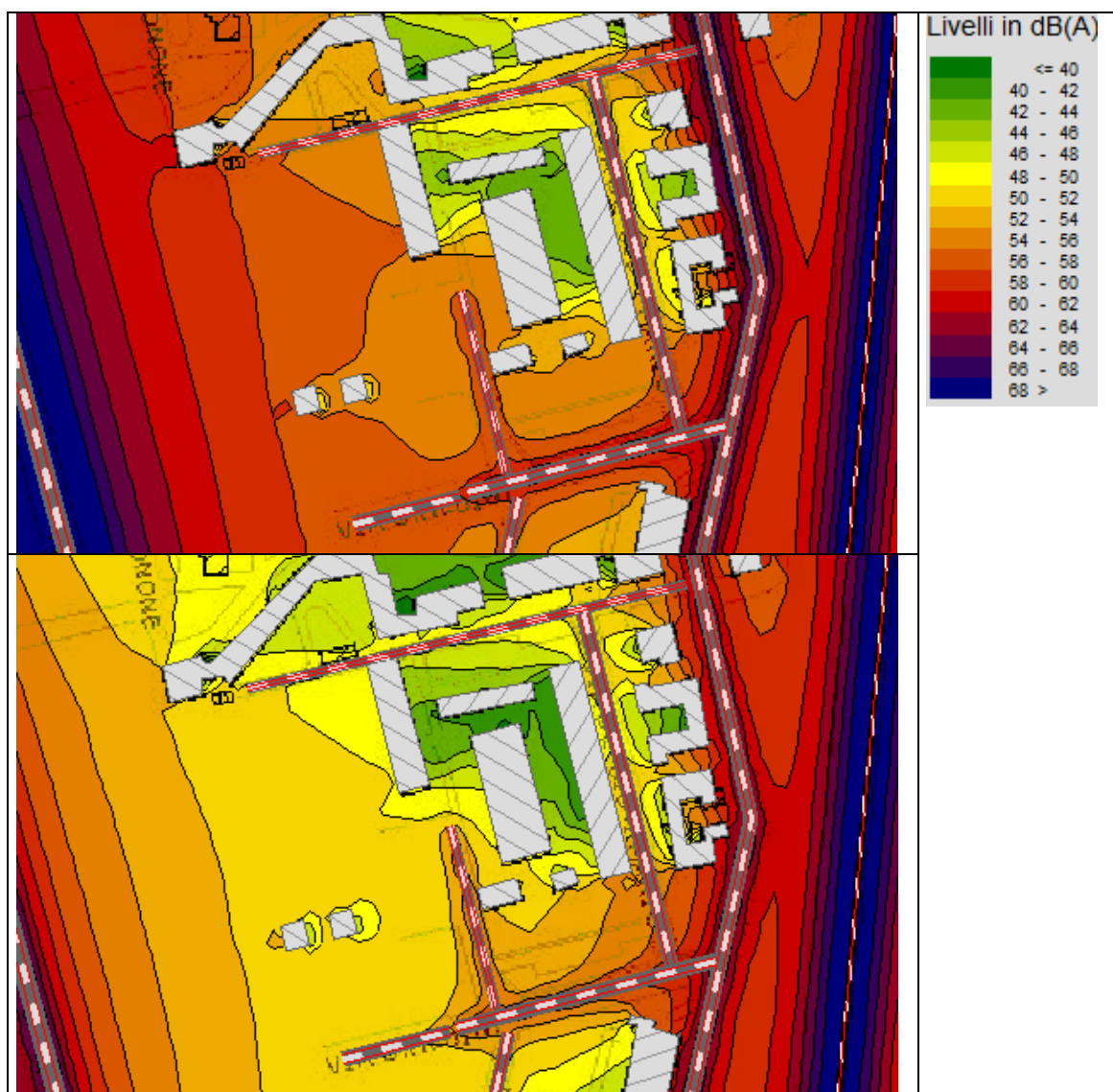


Figura 7 – Distribuzione dei livelli dopo l'intervento

Si sono calcolati, infine, i livelli sonori presenti in facciata agli edifici maggiormente prossimi al “lotto 2”, nelle posizioni R4 ed R5:

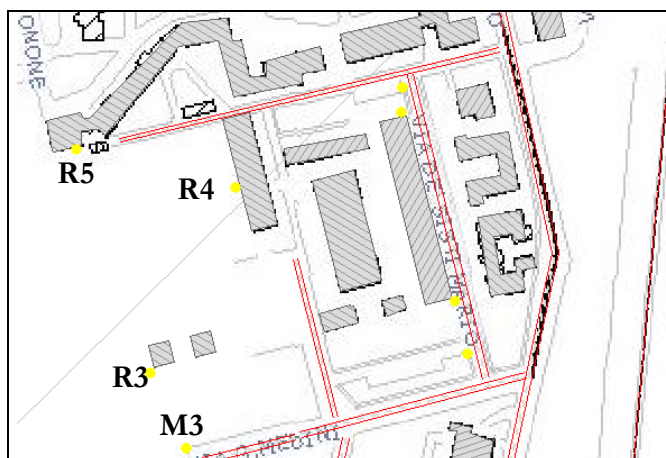


Tabella 15 – Livelli presso gli edifici prossimi al “lotto 2”

Il contributo di eventuali sorgenti che verranno installate nel “lotto 2” dovrà essere tale da rispettare presso tali facciate sia il limite di immissione diurno che notturno:

	R4		R5	
	Giorno	Notte	Giorno	Notte
Sorgenti attuali (livello medio)	55,8 dBA	49,6 dBA	58,2 dBA	51,7 dBA
Nuove sorgenti (per rispetto limite assoluto)	57,9 dBA	39,4 dBA	55,3 dBA	< 40 dBA
Sorgenti attuali (livello minimo)	51,8 dBA	48,2 dBA	53,9 dBA	50,3 dBA
Nuove sorgenti (per rispetto limite differenziale)	55,1 dBA	48,4 dBA	57,2 dBA	50,3 dBA

Tabella 16 – Limiti di immissione per sorgenti nel “lotto 2”

7 CONCLUSIONI

Su incarico della ditta Marty Sas è stato effettuato uno studio del clima acustico per la variante al Piano Particolareggiato di Iniziativa Privata come da parere della Giunta Comunale avente P.G. 53301/2016, situato a Ferrara in prossimità di Via Bentivoglio e Via Medini.

Dai risultati della simulazione, nelle ipotesi sopra riportate, si evince come **presso le aree interessate dal progetto risultino rispettati i valori limite indicati dal DPCM del 14/11/97 dal DPR 142/2004 e dal DPR 459/98.**

Il traffico indotto non porterà inoltre a significativi incrementi del contributo del traffico veicolare a livello di Rumore Ambientale presso i ricettori maggiormente esposti allo stesso.

Ferrara, li 13 Dicembre 2016

Ing. Sara Zatelli

Tecnico competente in Acustica Ambientale
abilitato con DDL Regionale n.11394 del 29/11/98
della Regione Emilia-Romagna

