

Studio di architettura Arch. REMIGIO BURSI Via Madonna a Mare, 25 - 61032 FANO (PU) Tel. 0721/803840 E-mail architetto.bursi@virgilio.it Pec: remigio.bursi@archworldpec.it			
IL TECNICO COMPETENTE: / (Sottoscritto digitalmente)	RICHIEDENTE: DE MARCHI S.r.l. (Sottoscritto digitalmente)		
	PROGETTO DI: Demolizione e ricostruzione di fabbricati commerciali COMPARTO TERZIARIO " EX MULINO ALBANI " Delibera, C.C. n° 144 del 13.06.2012 SCHEDA "ST3_P14"- via Pisacane, Fano - Variante non sostanziale		
MISURAZIONE E VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO INFRASTRUTTURA FERROVIARIA			Elaborato: Doc: 11 URBANISTICA
Rev. Agg.	00	DATA: APRILE 2016	SCALA:
A termini delle vigenti leggi sui diritti d'autore, questo disegno non può essere copiato, riprodotto o comunicato ad altre persone o Ditte senza l'autorizzazione dello studio dell'architetto Bursi (art. 2578 C.C.)			

Data di esecuzione delle misurazioni: 07/08.10.2010

Data della relazione: 08.10.2010

Data della revisione 14.04.2016

Il tecnico competente in acustica ambientale:

Pizzoni Corrado





Figura 3 - sagoma dell'edificio in progetto

La facciata del futuro edificio è distaccata rispetto la sede ferroviaria di circa 37.51 metri..

3.1. Determinazione della fascia di pertinenza per infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h

A partire dalla mezzeria dei binari esterni e per ciascun lato sono fissate fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture della larghezza di 250 metri per le infrastrutture di cui all'articolo 2, comma 2, lettera a) e per le infrastrutture di nuova realizzazione di cui all'articolo 2, comma 2, lettera b) del D.P.R. 459/98, con velocità di progetto non superiore a 200 km/h. Tale fascia viene suddivisa in due parti: la prima, più vicina all'infrastruttura, della larghezza di 100 metri, denominata fascia A; la seconda, più distante dall'infrastruttura, della larghezza di 150 metri, denominata fascia B.

L'edificio in questione è collocato all'interno della fascia A della linea "Bologna-Ancona" tra le stazioni di Fano (PU) e Marotta.(PU)

4. Strumentazione impiegata.

4.1 Strumentazione di misurazione del rumore.

Fonometro integratore analizzatore in tempo reale CESVA, mod. SC310 matricola n. T223406, conforme alla Classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994,

Microfono a campo libero CESVA, mod. C-130 matricola 8489, Preamplificatore CESVA PA13 matricola 1395.

Si allega copia del certificato di taratura (Allegato n.3).

4.2 Strumentazione di calibrazione

Calibratore acustico di precisione CESVA, mod. CB-5, matricola 039670, conforme alla Classe 1 della norma IEC 942/1988, di cui si allega copia del certificato di taratura.

I livelli sonori riportati nella presente relazione sono espressi in dB con valore di riferimento della pressione sonora P_0 pari a 20 μ Pa.

4.3 Descrizione delle condizioni presenti durante le misurazioni:

DATA: 07/10/2010 - 08/10/2010.

T.O. : ore 19:00 del 07/10/2010 – 20:00 del 08/10/2010.

CONDIZIONI GENERALI: le misurazioni sono state eseguite nelle condizioni di normale traffico ferroviario.

CONDIZIONI METEOROLOGICHE: le misurazioni sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e neve.

VENTO: la velocità del vento non era superiore a 5 m/s.

4.3 Modalità di effettuazione delle misure di rumore

Nell'effettuare le misurazioni del rumore sono state seguite le tecniche e le modalità indicate dal Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16/03/98 indicante le "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Il misuratore di livello sonoro è stato predisposto per l'acquisizione dei livelli di pressione sonora con costante di tempo "Fast", tale da consentire la determinazione dell'orario d'inizio, del valore del livello di esposizione sonora L_{AE} (SEL) e del profilo temporale $L_{AF(t)}$ dei singoli transiti dei convogli (Allegato n.2).

Posizionamento del microfono

Il microfono, del tipo a campo libero, dotato di una cuffia antivento ed orientato verso la sorgente di rumore, è stato posto a circa 30 metri dall'infrastruttura ferroviaria (lato sud Concessionaria Lancia Lampetti) e ad una quota da terra pari a circa 4 metri. Il microfono è stato collegato al fonometro con un cavo di tre metri di lunghezza.

CALIBRAZIONE

Il fonometro è stato controllato, prima e dopo l'esecuzione delle misure, con il calibratore di classe I conforme alla norma IEC 942/88.

Non sono state rilevate differenze tra le 2 calibrazioni effettuate prima e successivamente alla campagna di misure.

5. Proiezione dei valori rilevati in facciata all'interno dei locali.

Il metodo di calcolo ha previsto l'applicazione delle seguenti relazioni:

- propagazione del suono in campo libero per sorgente lineare collocata su un piano riflettente.

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

Dove d_1 è la distanza di misura.

Dove d_2 è la distanza tra la sorgente e il ricettore

- livello di pressione all'interno di un ambiente riverberante noto il livello di pressione esterno "in facciata".

$$Lp_{int} = Lp_{est} - R + 10 \log (Sp_f/A) + 6 + 10 \log (\cos \alpha_{rad})$$

Lp_{est} = Livello di pressione esterno in prossimità della facciata

Sp_f = superficie della parete di frontiera

Sp_f = superficie della parete di frontiera;

A = assorbimento acustico;

R = potere fonoisolante della parete di frontiera;

α_{rad} = angolo di incidenza del fronte d'onda sulla parete (rad)

6. Valori misurati

Nelle tabelle seguenti sono riportati i valori di SEL misurati per ogni evento riconducibile a transito di convoglio. In Allegato 2 sono riportati alcuni tracciati dimostrativi riferiti ai passaggi dei convogli. Sulla base dell'orario in cui si è verificato l'evento e dall'esame dei profili temporali sono stati individuati gli eventi sonori non attribuibili al transito dei treni oppure caratterizzati da fenomeni accidentali: le elaborazioni sono state eseguite utilizzando il software "Capture Studio" versione 7.0.2.

Tratta ferroviaria Bologna-Ancona Tr Diurno						Tratta ferroviaria Bologna-Ancona Tr Notturno		
07.10..2010	1	82.3	08.10..2010	48	100.2	07.10..2010	1	89.3
	2	97.5		49	82.4		2	87.6
	3	99.0		50	90.7		3	85.4
	4	98.2		51	96.5		4	95.4
	5	81.1		52	83.5		5	97.1
	6	85.7		53	103.9		6	91.5
	7	101.7		54	96.5		7	89.9
	8	82.9		55	83.8	8	95.9	
	9	96.1		56	84.6	9	94.0	
	10	97.1		57	101.1	10	98.4	
	11	97.8		58	98.8	11	96.1	
	12	85.1		59	95.3	12	94.8	
	13	93.0		60	82.0	13	99.0	
	14	87.4		61	86.7	14	97.3	
	15	98.6		62	95.7	15	94.2	
	16	82.2		63	93.3	16	97.5	
	17	100.3		64	100.3	17	96.5	
08.10..2010	18	99.9		65	86.7	18	98.0	
	19	86.7		66	86.6	19	98.7	
	20	86.6		67	86.0	20	98.0	
	21	86.6		68	98.8	21	97.5	
	22	82.2		69	84.2	22	94.9	
	23	95.5		70	86.1	23	83.7	
	24	97.8		71	95.3	24	97.9	
	25	87.9		72	96.7	25	95.6	
	26	85.2		73	97.8	26	98.0	
	27	85.8		74	84.9	27	89.8	
	28	92.4		75	86.7			
	29	87.4		76	83.7			
	30	84.9		77	99.6			
	31	87.6		78	89.9			
	32	86.3		79	86.2			
	33	86.8		80	103.9			
	34	87.6		81	90.7			
	35	85.1		82	101.4			
	36	86.4		83	88.2			
	37	86.0		84	91.0			
	38	84.0		85	91.2			
	39	85.2		86	87.0			
	40	84.0		87	99.9			
	41	95.4						
	42	99.6						
	43	84.9						
	44	86.8						
	45	83.4						
	46	97.6						
	47	85.7						

7. Post-elaborazione dei dati

Il metodo di calcolo è quello descritto nell'Allegato C del Decreto Ministeriale del 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

La determinazione dei valori $L_{Aeq,TR}$ è stata effettuata in base alla relazione seguente:

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \sum_{i=1}^n (T_0) 10^{0,1(L_{AE})_i} - k$$

dove:

T_R è il periodo di riferimento diurno o notturno;

n è il numero di transiti avvenuti nel periodo T_R ;

$k = 47,6$ dB(A) nel periodo diurno (06-22) e $k = 44,6$ dB(A) nel periodo notturno (22-06).

TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO	TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO
SEL Totale giorno = 114.7	SEL Totale notte = 104.2
$L_{Aeq, TR} = 109,8 - 47,6 =$ 67.1	$L_{Aeq, TR} = 102.9 - 44,6 =$ 59.6

Tabella 1 – Calcolo dei livelli di rumore immessi nei tempi di riferimento

Proiezione del rumore in facciata e all'interno dei locali

Giorno = $67.1 + 10 \log (30/32) = 66.8$

Notte = $63.8 + 10 \log (30/32) = 59.3$

$L_{p,int} = L_{p,est} - R + 10 \log (S_p/A) + 6 + 10 + 10 \log (\cos \alpha_{rad})$

Valore calcolato all'interno di ambiente abitativo standard (4x4x3 metri)

Lp est	Spf	A	R	α	Lp int
dB	mq	mq	dB	gradi	dB
66.4	12	14.4	40	45	28.8
63.1	12	14.4	40	45	25.5

8. Conclusioni

I valori di $L_{Aeq,TR}$ ottenuti nelle precedenti tabelle sono stati confrontati con i limiti vigenti, ex D.P.R. 459/98, per le infrastrutture esistenti, le loro varianti, le infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento di infrastrutture esistenti e le infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h, all'interno della Fascia A.

TABELLA RIEPILOGATIVA	T _R Diurno	T _R Notturmo
N° Eventi	87	27
L _{Aeq, TR} dB(A) a metri 32 (1) punto di misura	67.1	59.6
L _{Aeq, TR} dB(A) a metri 37.5 (1) in facciata	66.8	59.3
L _{Aeq, TR} dB(A) all'interno di ambiente abitativo standard (4x4x3 metri)	28.8	25.5

(1) distanza dalla mezzera del binario esterno trafficato

Da tale confronto si possono trarre le seguenti conclusioni:

A - periodo diurno: non superamento del valore limite assoluto di immissione di 70 dB(A);

B - periodo notturno: non superamento del valore limite assoluto di immissione di 60 dB(A).

I valori richiesti dalla normativa per la prima fascia di pertinenza ferroviaria non sono tecnicamente conseguibili. In base a valutazioni tecniche, economiche e di carattere ambientale si evidenzia l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori.

Tali interventi **dovranno assicurare** il rispetto del limite di 40 dB(A) Leq notturno per i ricettori diversi da quelli ospedali, case di cura, case di riposo e scuole. Il valore misurato dovrà essere verificato al centro della stanza maggiormente esposta, a finestre chiuse, con il microfono posto all'altezza di 1,5 m dal pavimento.

I valori calcolati garantiscono il raggiungimento dei valori limite richiamati mediante la progettazione dei requisiti acustici passivi e la messa in opera a regola d'arte di quanto progettato, per le categorie acustiche corrispondenti.

Interventi sull'edificio: dovranno essere rispettati i parametri previsti dalla normativa attuale. E' consigliata l'implementazione dei valori di **D_{2m,nT,w}** pari a 2dB rispetto la Categoria di unità abitativa di riferimento, esclusivamente per ottenere prestazioni cautelative.

9. Dichiarazione di tecnico competente in materia acustica ambientale

Il sottoscritto Pizzoni Corrado nato a Fermignano (PU), il 26/08/1955, Codice Fiscale PZZCRD55M26D541H, residente a Fermignano (PU) in Via Po n. 5, DICHIARA di far parte dell'elenco dei **Tecnici competenti in acustica ambientale** (ai sensi della Legge n°447/95), approvato con Delibera del **G.R. Marche del 21.09.1999 n. 2319**.

Tel. 0722330989.

Revisione – Fano, lì 14.04.2016

In fede

Pizzoni Corrado



SCHEDA RIASSUNTIVA

Distanza minima dalla mezzeria del binario esterno della facciata 32 metri	Valore rilevato nel periodo																				
	Diurno	Notturmo																			
	67.1	59.6																			
Descrizione degli eventuali interventi																					
Interventi esterni	In base a valutazioni tecniche, economiche e di carattere ambientale si evidenzia l'impossibilità e l'inopportunità di procedere ad interventi di mitigazione acustica esterna: elevata estensione di installazione di in barriere acustiche fuori degli spazi di proprietà.																				
Interventi sull'edificio	Dovranno essere rispettati i parametri previsti dalla normativa attuale. E' consigliata l'implementazione dei valori di $D_{2m,nT,w}$ pari a 2dB rispetto la Categoria di unità abitativa di riferimento, esclusivamente per ottenere prestazioni cautelative.																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Categorie di cui alla Tab. A</i></th> <th style="text-align: center;">Valori previsti dal D.P.C.M. 05/12/1997</th> </tr> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">$D_{2m,nT,w}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D ospedali, cliniche. case di cura e assimilabili</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td>A residenza o assimilabili</td> <td style="text-align: center;">40</td> </tr> <tr> <td>C alberghi, pensioni ed attività assimilabili</td> <td style="text-align: center;">48</td> </tr> <tr> <td>E attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili</td> <td style="text-align: center;">42</td> </tr> <tr> <td>B uffici e assimilabili</td> <td></td> </tr> <tr> <td>F attività ricreative o di culto o assimilabili</td> <td></td> </tr> <tr> <td>G attività commerciali o assimilabili</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		<i>Categorie di cui alla Tab. A</i>	Valori previsti dal D.P.C.M. 05/12/1997		$D_{2m,nT,w}$	D ospedali, cliniche. case di cura e assimilabili	45	A residenza o assimilabili	40	C alberghi, pensioni ed attività assimilabili	48	E attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	42	B uffici e assimilabili		F attività ricreative o di culto o assimilabili		G attività commerciali o assimilabili		Valori attesi del rumore all'interno dei locali	
<i>Categorie di cui alla Tab. A</i>	Valori previsti dal D.P.C.M. 05/12/1997																				
	$D_{2m,nT,w}$																				
D ospedali, cliniche. case di cura e assimilabili	45																				
A residenza o assimilabili	40																				
C alberghi, pensioni ed attività assimilabili	48																				
E attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	42																				
B uffici e assimilabili																					
F attività ricreative o di culto o assimilabili																					
G attività commerciali o assimilabili																					
		Diurno	Notturmo																		
		28.8	25.5																		

10. Dichiarazione di tecnico competente in materia acustica ambientale

Il sottoscritto Pizzoni Corrado nato a Fermignano (PU), il 26/08/1955, Codice Fiscale PZZCRD55M26D541H, residente a Fermignano (PU) in Via Po n. 5, DICHIARA di far parte dell'elenco dei **Tecnici competenti in acustica ambientale** (ai sensi della Legge n°447/95), approvato con Delibera del **G.R. Marche del 21.09.1999 n. 2319**.

Tel. 0722330989.

Revisione – Fano, lì 14.04.2016

In fede
Pizzoni Corrado

