

CALCOLO DELLA RUMOROSITÀ VEICOLARE

PROGETTO Sezione circolazione, nuovi prefabbricati, mapp. 116, Lugano-Pazzallo

SORGENTE Autostrada A2, corsia Sud-Nord

Misure TMG Catasto immissioni rumore stradale (2018) no. allegato: **A**

Dati traffico giornaliero medio TGM		giorno (6-22)	notte (22-6)
Traffico orario	N =	[veicoli/ora]	1386
Percentuale veicoli pesanti			20%
Velocità di transito		[km/h]	120.0

Q = [dB] **88.7** #NUM!

Correzioni del livello sonoro alla fonte					
Correzione in funzione del manto stradale	tipo:	normale	L _B = [dB]	0.0	0.0
Correzione in funzione della pendenza	p =	0%	K = [dB]	0.0	0.0
Correzione in funz. del traffico orario			K1 = [dB]	0.0	-5.0
Livello fonico di emissione			L _r = [dB]	88.7	#NUM!

Zona di sensibilità III

Valori massimi secondo OIF (art. 42 cpv. 1 - maggiorazione die limiti di 5 dB per locali delle aziende secondo art. 2 cpv 6b) **70** **50**

no.	descrizione	distanza orizzontale		altezza risp. alla fonte	distanza minore	angolo	Dissipazione geometrica		Dissip. Aria	Dissip. Terreno	Ostacolo	Riflessioni		
		d [m]	h [m]				Delta _L [dB]	D _L [dB]				D _B [dB]	H [dB]	DR [dB]
11	finestra est locale al PT	22.7	20.0	20.0	30.3	180	14.8	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	#NUM!
12	finestra nord locale al PT	26.8	20.0	20.0	33.4	90	18.3	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	#NUM!
13	finestra ovest locale al PT	schermata	20.0	20.0	30.3	180	#DIV/0!	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	#NUM!
14	finestra est locale al 1° piano	22.7	20.0	20.0	33.4	90	14.8	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	#NUM!
15	finestra nord locale al 1° piano	26.8	20.0	20.0	33.4	90	18.3	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	#NUM!
16	finestra ovest locale al 1° piano	schermata	20.0	20.0	0.0		#DIV/0!	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	#NUM!
					0.0			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
					0.0			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Modello di calcolo: Modello StL-86/95 MG

physARCH_{sagl} - consulenze in fisica ed energetica dell'architettura - via agli Orti 8 - 6962 Viganello - 091 972 24 68 - physarch@ticino.com

Data: 18.01.2021

*phys*ARCH_{sagl} **CALCOLO DELLA RUMOROSITÀ VEICOLARE**

PROGETTO **Sezione circolazione, nuovi prefabbricati, mapp. 116, Lugano-Pazzallo**

SORGENTE Autostrada A2, corsia Nord-Sud

Misure TMG Catasto immissioni rumore stradale (2018) no. allegato: **B**

Dati traffico giornaliero medio TGM

Traffico orario	N =	[veicoli/ora]	giorno (6-22)	notte (22-6)
Percentuale veicoli pesanti			1401	
Velocità di transito		[km/h]	20%	120.0

Q = [dB] **88.7** **#NUM!**

Correzioni del livello sonoro alla fonte

Correzione in funzione del manto stradale	tipo:	normale	L _B = [dB]	0.0	0.0
Correzione in funzione della pendenza	p =	0%	K = [dB]	0.0	0.0
Correzione in funz. del traffico orario			K1 = [dB]	0.0	-5.0
Livello fonico di emissione			L _r = [dB]	88.7	#NUM!

Zona di sensibilità **III**

Valori massimi secondo OIF (art. 42 cpv. 1 - maggiorazione die limiti di 5 dB per locali delle aziende secondo art. 2 cpv 6b) **70**

Livello sonoro di ricezione nei punti sensibili

no.	descrizione	distanza orizzontale		altezza risp. alla fonte	distanza minore	angolo	Dissipazione geometrica		Dissip. Aria	Dissip. Terreno	Ostacolo		Riflessioni		L _r notte [dB]
		d [m]	h [m]				s	phi [°]			Delta _L [dB]	D _L [dB]	D _B [dB]	H [dB]	
11	finestra est locale al PT	8.8	20.0	21.9	180	0.1	13.4	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	#NUM!
12	finestra nord locale al PT	12.9	20.0	23.8	90	0.1	16.8	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	#NUM!
13	finestra ovest locale al PT	schermata	20.0				#DIV/0!	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	#NUM!
14	finestra est locale al 1° piano	8.8	20.0	21.9	180	0.1	13.4	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	#NUM!
15	finestra nord locale al 1° piano	12.9	20.0	23.8	90	0.1	16.8	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	#NUM!
16	finestra ovest locale al 1° piano	schermata	20.0				#DIV/0!	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	#NUM!
				0.0				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
				0.0				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Modello di calcolo: Modello StL-86/95 MG Data: 18.01.2021

physARCH_{sagl} - consulenze in fisica ed energetica dell'architettura - via agli Orti 8 - 6962 Viganello - 091 972 24 68 - physarch@ticino.com

physARCH_{sagl} **CALCOLO DELLA RUMOROSITÀ VEICOLARE**

PROGETTO Sezione circolazione, nuovi prefabbricati, mapp. 116, Lugano-Pazzallo

SORGENTE Strada nazionale, svincolo Lugano Sud (via Pian Scairolo)

Misure TMG Catasto immissioni rumore stradale (2018) no. allegato: **C**

Dati traffico giornaliero medio TGM

Traffico orario	N =	[veicoli/ora]	giorno (6-22)	1603	notte (22-6)
Percentuale veicoli pesanti				20%	
Velocità di transito		[km/h]		50.0	50.0

Q = [dB] **83.7** **#NUM!**

Correzioni del livello sonoro alla fonte

Correzione in funzione del manto stradale	tipo:	asfalto rumoroso	L _B = [dB]	1.0	0.0
Correzione in funzione della pendenza	p =	0.0%	K = [dB]	0.0	0.0
Correzione in funz. del traffico orario			K1 = [dB]	0.0	-5.0
Livello fonico di emissione			L _r = [dB]	84.7	#NUM!

Zona di sensibilità III

Valori massimi secondo OIF (art. 42 cpv. 1 - maggiorazione die limiti di 5 dB per locali delle aziende secondo art. 2 cpv 6b) **70**

Livello sonoro di ricezione nei punti sensibili

no.	descrizione	distanza orizzontale		altezza risp. alla fonte	distanza minore	angolo	Dissipazione geometrica		Dissip. Aria	Dissip. Terreno	Ostacolo	Riflessioni		
		d [m]	h [m]				Delta _L [dB]	D _L [dB]				D _B [dB]	H [dB]	DR [dB]
11	finestra est locale al PT	108.5			108.5	34	27.6	0.5	0.3	0.3	0.0	0.0	L _r giorno [dB]	L _r notte [dB]
12	finestra nord locale al PT	105.2			105.2	34	27.5	0.5	0.3	0.3	0.0	0.0	56.2	#NUM!
13	finestra ovest locale al PT	108.2			108.2	9	33.4	0.5	1.0	1.0	0.0	0.0	56.4	#NUM!
14	finestra est locale al 1° piano	108.5			108.5	34	27.6	0.5	0.3	0.3	0.0	0.0	49.8	#NUM!
15	finestra nord locale al 1° piano	105.2			105.2	34	27.5	0.5	0.3	0.3	0.0	0.0	56.2	#NUM!
16	finestra ovest locale al 1° piano schermata				0.0		#DIV/0!	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	56.4	#NUM!
					0.0			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	#NUM!
					0.0			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		

Modello di calcolo: physARCH_{sagl} - consulenze in fisica ed energetica dell'architettura - via agli Orti 8 - 6962 Viganello - 091 972 24 68 - physarch@ticino.com
 Modello StL-86/95 MG Data: 18.01.2021

*phys*ARCH_{sagl} **CALCOLO DELLA RUMOROSITÀ VEICOLARE**

PROGETTO **Sezione circolazione, nuovi prefabbricati, mapp. 116, Lugano-Pazzallo**

SORGENTE Strada nazionale, svincolo A2 Lugano Sud (entrata)

Misure TMG Catasto immissioni rumore stradale (2018) no. allegato: **D**

Dati traffico giornaliero medio TGM

Traffico orario	N =	[veicoli/ora]	giorno (6-22)	916	notte (22-6)
Percentuale veicoli pesanti				20%	
Velocità di transito		[km/h]		80.0	80.0

Q = [dB] **84.3** **#NUM!**

Correzioni del livello sonoro alla fonte

Correzione in funzione del manto stradale	tipo:	normale	L _B = [dB]	0.0	0.0
Correzione in funzione della pendenza	p =	4.0%	K = [dB]	0.2	0.0
Correzione in funz. del traffico orario			K1 = [dB]	0.0	-5.0
Livello fonico di emissione			L _r = [dB]	84.5	#NUM!

Zona di sensibilità **II**

Valori massimi secondo OIF (art. 42 cpv. 1 - maggiorazione die limiti di 5 dB per locali delle aziende secondo art. 2 cpv 6b)

Livello sonoro di ricezione nei punti sensibili

no.	descrizione	distanza orizzontale		altezza risp. alla fonte	distanza minore	angolo	Dissipazione geometrica		Dissip. Aria	Dissip. Terreno	Ostacolo	Riflessioni	
		d [m]	h [m]				Delta _L [dB]	#DIV/0!				D _L [dB]	D _B [dB]
11	finestra est locale al PT	95.1			95.1	61	24.5	0.5	0.2	0.0	0.0	59.3	#NUM!
12	finestra nord locale al PT	schermata					#DIV/0!	0.0	0.0	0.0	0.0	-	#NUM!
13	finestra ovest locale al PT	99.4			99.4	36	27.0	0.5	0.3	0.0	0.0	56.7	#NUM!
14	finestra est locale al 1° piano	95.1			95.1	61	24.5	0.5	0.2	0.0	0.0	59.3	#NUM!
15	finestra nord locale al 1° piano	schermata					#DIV/0!	0.0	0.0	0.0	0.0	-	#NUM!
16	finestra ovest locale al 1° piano	95.5			95.5	35	26.9	0.5	0.3	0.0	0.0	56.8	#NUM!
					0.0			0.0	0.0	0.0	0.0		
					0.0			0.0	0.0	0.0	0.0		

Modello di calcolo: Modello StL-86/95 MG Data: 18.01.2021

physARCH_{sagl} - consulenze in fisica ed energetica dell'architettura - via agli Orti 8 - 6962 Viganello - 091 972 24 68 - physarch@ticino.com

physARCH_{sagl} **CALCOLO DELLA RUMOROSITÀ VEICOLARE**

PROGETTO Sezione circolazione, nuovi prefabbricati, mapp. 116, Lugano-Pazzallo

SORGENTE Strada nazionale, svincolo A2 Lugano Sud (uscita)

Misure TMG Catasto immissioni rumore stradale (2018) no. allegato: **E**

Dati traffico giornaliero medio TGM

Traffico orario	N =	[veicoli/ora]	giorno (6-22)	570	notte (22-6)
Percentuale veicoli pesanti				20%	
Velocità di transito		[km/h]		80.0	80.0

Q = [dB] **82.2** #NUM!

Correzioni del livello sonoro alla fonte

Correzione in funzione del manto stradale	tipo:	normale	L _B = [dB]	0.0	0.0
Correzione in funzione della pendenza	p =	0.0%	K = [dB]	0.0	0.0
Correzione in funz. del traffico orario			K1 = [dB]	0.0	-5.0
Livello fonico di emissione			L _r = [dB]	82.2	#NUM!

Zona di sensibilità II

Valori massimi secondo OIF (art. 42 cpv. 1 - maggiorazione die limiti di 5 dB per locali delle aziende secondo art. 2 cpv 6b)

Livello sonoro di ricezione nei punti sensibili

no.	descrizione	distanza orizzontale		altezza risp. alla fonte	distanza minore	angolo	Dissipazione geometrica		Dissip. Aria	Dissip. Terreno	Ostacolo	Riflessioni		
		d [m]	h [m]				Delta _L [dB]	D _L [dB]				D _B [dB]	H [dB]	DR [dB]
11	finestra est locale al PT	130.2			130.2	61	25.8	0.7	0.2	0.0	0.0	55.5	L _r giorno [dB]	L _r notte [dB]
12	finestra nord locale al PT	schermata					#DIV/0!	0.0	0.0	0.0	0.0	-	#NUM!	#NUM!
13	finestra ovest locale al PT	135.9			135.9	36	28.3	0.7	0.4	0.0	0.0	52.8	#NUM!	#NUM!
14	finestra est locale al 1° piano	130.2			130.2	61	25.8	0.7	0.2	0.0	0.0	55.5	#NUM!	#NUM!
15	finestra nord locale al 1° piano	schermata					#DIV/0!	0.0	0.0	0.0	0.0	-	#NUM!	#NUM!
16	finestra ovest locale al 1° piano	132.5			132.5	35	28.3	0.7	0.4	0.0	0.0	52.8	#NUM!	#NUM!
					0.0			0.0	0.0	0.0	0.0			
					0.0			0.0	0.0	0.0	0.0			

Modello di calcolo: Modello StL-86/95 MG **Data:** 18.01.2021
 physARCH_{sagl} - consulenze in fisica ed energetica dell'architettura - via agli Orti 8 - 6962 Viganello - 091 972 24 68 - physarch@ticino.com

Progetto

Sezione circolazione, nuovi prefabbricati, mapp. 116, Lugano-Pazzallo

Allegato

F

CALCOLI

	mapp. 112		mapp. 748		mapp. 116 - sub Q		mapp. 446	
	Unità	Unità	Unità	Unità	Unità	Unità	Unità	Unità
Livello pressione sonora in campo libero a Lp (propagazione a								
	m							
	-sfera							
Livello potenza sonora corrispondente L _w	dB(A)	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
Correzione per 2x energia sonora	dB	3	3	3	3	3	3	3
Cappa fonoassorbente	dB							

	dB(A)	63.0	63.0	63.0	63.0	63.0	63.0	63.0
Livello potenza sonora emissione	dB(A)	63.0	63.0	63.0	63.0	63.0	63.0	63.0

Distanza dalla fonte	m	75.91	70.72	62.08	54.46	55.4	49.82	94.53	103.65
componente diretta		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Correzione 10 log (Q/4πd ²)	dB	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4
	dB	-42.6	-42.0	-40.8	-39.7	-39.8	-38.9	-44.5	-45.3

Livello di pressione sonora	dB(A)	20.4	21.0	22.2	23.3	23.2	24.1	18.5	17.7
-----------------------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------

Livello di pressione sonora totale	dB(A)	23.8	25.8	26.7	21.1
------------------------------------	-------	------	------	------	------

	dB	Giorno		Notte		Giorno		Notte	
		Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte
Attenuazione notturna	dB	-	-	-	-	-	-	-	-
Coefficienti OIF	dB	5	10	5	10	5	10	5	10
	dB	4	4	4	4	4	4	4	4
	dB	0	0	0	0	0	0	0	0
Fase di rumore	min	600	360	600	360	600	360	600	360
	10log(ti/to)	-0.8	-3.0	-0.8	-3.0	-0.8	-3.0	-0.8	-3.0

Lr =	32.0	34.7	34.0	36.8	34.9	37.6	29.4	32.1	dB(A)
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

Normative di riferimento

OIF

MG/DA

Data: 18.01.2021

Progetto

Sezione circolazione, nuovi prefabbricati, mapp. 116, Lugano-Pazzallo

Allegato

G

CALCOLI

	Unità	punto proprio 1		punto proprio 2		punto proprio 3	
		Unità	Valore	Unità	Valore	Unità	Valore
Livello pressione sonora in campo libero a L _p (propagazione a -sfera)	dB(A)						
Livello potenza sonora corrispondente L _w	dB(A)	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
Correzione per 2x energia sonora	dB						
Cappa fonoassorbente	dB						
Livello potenza sonora emissione	dB(A)	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
Distanza dalla fonte	m	1.92	3.18	1.92	3.60	1.62	3.45
componente diretta		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Correzione 10 log (Q/4πd ²)	dB	1/4	1/2	1/2	1/4	1/2	1/4
		-10.6	-18.0	-13.6	-16.1	-12.2	-15.7
Livello di pressione sonora	dB(A)	49.4	42.0	46.4	43.9	47.8	44.3

-sferica

Livello di pressione sonora totale	dB(A)	50.1	48.3	49.4
------------------------------------	-------	------	------	------

	Unità	Giorno		Notte	
		Valore	Unità	Valore	Unità
Attenuazione notturna	dB	-	-	-	-
Coefficienti OIF					
K ₁	dB	5	10	5	10
K ₂	dB	4	4	4	4
K ₃	dB	0	0	0	0
Fase di rumore	ti	600	360	600	360
10log(ti/to)		-0.8	-3.0	-0.8	-3.0

Lr =	58.3	-	56.5	-	57.6	-	dB(A)
------	------	---	------	---	------	---	-------

Normative di riferimento	OIF	MG/DA	Data:	18.01.2021
physARCH sagi - FISICA DELLA COSTRUZIONE E DEL TERRITORIO - via agli Orti 8 - 6962 Viganello - Tel 091 972 24 68 - physarch@physarch.ch				

PROGETTO Sezione circolazione, nuovi prefabbricati, mapp. 116, Lugano-Pazzallo

ELEMENTO Parete - elemento prefabbricato in acciaio/PUR no. allegato: INV (a)

Esigenze Vedi schede singoli elementi

Locale d'emissione

Livello sonoro disturbante

Locale ricevente

Sensibilità al rumore

Superficie verso l'esterno

$$V = \text{ } m^3$$

$$S = \text{ } m^2$$

Esigenza di protezione dal rumore aereo esterno $D_{e\text{ NEC}} = \text{ } dB$

Correzione del livello sonoro in funzione di V $C_V = \text{ } dB$

Correzione progettuale $K_p = \text{ } dB$

Correzione del livello sonoro in funzione di V e S $\Delta L_{LS} = \text{ } dB$

PROGETTAZIONE $(R'w + C_{tr})_{NEC} = D_{e\text{ NEC}} + K_p + C_V - \Delta L_{LS} = \text{ } dB$

COMPROVA $(R'w + C_{tr})_{EFF} = \text{34} dB$

Tipologia dell'elemento MONOLITICO $d_{tot} = 0.122 m$

Tipologia di calcolo lamiera sottile Tipo SIA 181: 1

no. BFE	STRATIFICAZIONE	d [m]	ρ [kg/m ³]	m' [kg/m ²]
109	Acciaio	0.0010	7850	7.85
-	Isolamento termico rigido	0.120	55	6.60
109	Acciaio	0.0010	7850	7.85
$R'_{W\text{ EFF}} = \text{38.0} dB$		$m'_{tot} = 22.30$		
$C_{tr\text{ STIMATO}} = \text{-4.0} dB$				

Normativa di riferimento: SIA 181 (2006), EN 12354:2000 MG Data: 18.01.2021

PROGETTO Sezione circolazione, nuovi prefabbricati, mapp. 116, Lugano-Pazzallo

ELEMENTO **Tetto - elemento prefabbricato in acciaio/PUR** no. allegato: INV (b)

Esigenze Vedi schede singoli elementi

Locale d'emissione

Livello sonoro disturbante

Locale ricevente $V =$ m³

Sensibilità al rumore

Superficie verso l'esterno $S =$ m²

Esigenza di protezione dal rumore aereo esterno $D_{e\text{ NEC}} =$ dB

Correzione del livello sonoro in funzione di V $C_V =$

Correzione progettuale $K_p =$

Correzione del livello sonoro in funzione di V e S $\Delta L_{LS} =$ dB

PROGETTAZIONE $(R'w + C_{tr})_{\text{NEC}} = D_{e\text{ NEC}} + K_p + C_V - \Delta L_{LS} =$ dB

COMPROVA $(R'w + C_{tr})_{\text{EFF}} =$ **34** dB

Tipologia dell'elemento **MONOLITICO** $d_{\text{tot}} =$ 0.122 m

Tipologia di calcolo lamiera sottile Tipo SIA 181: 1

no. BFE	STRATIFICAZIONE	d [m]	ρ [kg/m ³]	m' [kg/m ²]
109	Acciaio	0.001	7850	7.85
-	Isolamento termico rigido	0.120	55	6.60
109	Acciaio	0.001	7850	7.85

$R'_{W\text{ EFF}} =$ **38.0** dB $m'_{\text{tot}} =$ 22.30

$C_{tr\text{ STIMATO}} =$ **-4.0** dB

Normativa di riferimento: SIA 181 (2006), EN 12354:2000 MG Data: 18.01.2021

PROGETTO Sezione circolazione, nuovi prefabbricati, mapp. 116, Lugano-Pazzallo

ELEMENTO Involucro esterno composto no. allegato: INV 1

Esigenze SIA 181 - minime

Locale d'emissione Rumore esterno

Livello sonoro disturbante limitata/moderata

Locale ricevente Locale al 1° piano $V = 135.3 \text{ m}^3$

Sensibilità al rumore Moderata

Superficie verso l'esterno Involucro (parete, tetto piano, finestra) $S = 109.5 \text{ m}^2$

Esigenza di protezione dal rumore aereo esterno $D_{e \text{ NEC}} = 27 \text{ dB}$

Correzione del livello sonoro in funzione di V $C_V = 0.0$

Correzione progettuale $K_p = 2.0$

Correzione del livello sonoro in funzione di V e S $\Delta L_{LS} = -4.0 \text{ dB}$

PROGETTAZIONE $(R'w + C_{tr})_{\text{NEC}} = D_{e \text{ NEC}} + K_p + C_V - \Delta L_{LS} = 33 \text{ dB}$

COMPROVA $(R'w + C_{tr})_{\text{EFF}} = 34 \text{ dB}$

Norma SIA 181 3.1.1 rispettata

Tipologia dell'elemento COMPOSTO $S_{\text{tot}} = 109.5 \text{ m}^2$

no.	ELEMENTO	DESCRIZIONE	allegato	S	$(R'w + C_{tr})$
				[m ²]	[dB]
1	Parete	Elemento prefabbricato in acciaio/PUR	INV (a)	43.5	34.0
3	Tetto piano	Elemento prefabbricato in acciaio/PUR	INV (b)	50.1	34.0
4	Finestre	$(R'w + C_{tr}) \geq 32 \text{ dB}$	esigenza minima	16.0	32.0

$(R'w + C_{tr})_{\text{EFF}} = 33.6 \text{ dB}$

Normativa di riferimento: SIA 181 (2006), EN 12354:2000 MG Data: 18.01.2021