

COMUNE DI COLICO
Provincia di Lecco

RISTRUTTURAZIONE E RIGENERAZIONE DELL'EX "COLLEGIO SACRO CUORE" A SEDE DEL NUOVO CAMPUS SCOLASTICO DELL'ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE "GALILEO GALILEI" DI COLICO - SCUOLA PRIMARIA E SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO. Colico (Lc) - Via Sacro Cuore, Via Bacco, Via Campione, al fine della programmazione degli interventi di cui alla D.G.R. 16.03.2015 - n° 103293 in attuazione dell'art. 10 del D.L. 104/2013 e D.M. 128/2015

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO:

CLIMA ACUSTICO

TAVOLA N°:

C

DATA:

SETTEMBRE 2015

SCALA:

PROGETTISTA:

Arch. CAROLA MARIANI

Iscritto all'Ordine degli Architetti
della Provincia di Como al n° 928

PROGETTISTA:

Arch. ROBERTO RABBIOSI

Iscritto all'Ordine degli Architetti
della Provincia di Sondrio al n° 276

PROGETTISTA:

Arch. MAURIZIO CORBETTA

Iscritto all'Ordine degli Architetti
della Provincia di Lecco al n° 255

PROGETTISTA:

Ing. ATTILIO BALITRO

Iscritto all'Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Sondrio al n° 144

VALUTAZIONE CLIMA ACUSTICO

Relazione tecnica ai sensi della Legge 26 ottobre 1995 n. 447,
della Legge Regionale 10 agosto 2001 n. 13 e
della D.G.R. n. 8313 dell' 8 marzo 2002
D.P.C.M. 1 Marzo 1991



Committenti: COMUNE DI COLICO (LC)
P.zza V. Alpini
23823 Colico (LC)

Oggetto: NUOVA REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA, SECONDARIA E
PALESTRA NEL COMUNE DI COLICO, VIA BACCO

INDICE

PREMESSA	3
1 RIFERIMENTI NORMATIVI	4
2 DEFINIZIONI E CRITERI DI VALUTAZIONE	6
3 DESCRIZIONE DEI LUOGHI: INQUADRAMENTO TERRITORIALE	8
3.1 CLASSIFICAZIONE SECONDO ZONIZZAZIONE ACUSTICA	8
3.2 FASCIA ACUSTICA STRADALE	9
4 MISURE DELLA SITUAZIONE ANTE OPERAM	10
4.1 STRUMENTAZIONE DI MISURA	10
4.2 MODALITA' DI SVOLGIMENTO DELLE MISURE E POSIZIONI DI RILEVAZIONE	11
4.2.1 LOCALIZZAZIONE TEMPORALE DELLE MISURE	12
4.3 RILIEVI FONOMETRICI	12
5 DESCRIZIONE INTERVENTO E LIVELLI PREVISTI IN FACCIATA	19
6 IMPIANTI A SERVIZIO DELLA SCUOLA	20
7 CONCLUSIONI	22

ALLEGATI:

1 STRALCIO CERTIFICATI DI TARATURA STRUMENTAZIONE

PREMESSA

Il presente documento ha come oggetto la Valutazione di Clima Acustico della scuola primaria, secondaria e della palestra da realizzarsi nel Comune di Colico (LC) in via Bacco.

Lo scopo dell'indagine svolta è quello di valutare i livelli del rumore ambientale della zona in esame, intesi sia come livelli assoluti di immissione (espressi come livello equivalente che come variabilità in funzione del tempo (espressi come livelli percentili L90 ed L10) e di verificare se tali livelli siano compatibili con la destinazione d'uso prevista al fine di programmare, in caso contrario, la messa in opera di sistemi specifici di protezione dal rumore.

Il relatore della presente è in possesso della qualifica di cui all'art. 2, commi 6 e 7 della L. 447/95, per lo svolgimento dell'attività di "Tecnico Competente" nel campo dell'acustica ambientale.

Tale qualifica è stata riconosciuta con Decreto del Presidente della Regione Lombardia n° 6446/09.

Dott. Ing. Alessia Carrettini
Tecnico Competente in Acustica
(D.P.G.R. Lombardia n°6446/09)



1 RIFERIMENTI NORMATIVI

L'inquinamento acustico in ambiente abitativo e nell'ambiente esterno è attualmente regolamentato dalle seguenti normative:

- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991, "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 57 del 8 marzo 1991;
- Legge 26 ottobre 1995 n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", pubblicata nel Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale, n. 125 del 30 ottobre 1995.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 280 del 1 dicembre 1997;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998, "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 76 del 1 aprile 1998.
- Decreto del Presidente della Repubblica 18 novembre 1998, n. 459, "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario";
- Decreto del Presidente della Repubblica 30 marzo 2004, n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare a norma dell'art. 11 della Legge 447/95
- L.R. Lombardia 10/8/2001 n. 13, "Norme in materia di inquinamento acustico", pubblicata nel Supplemento Ordinario al Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia n. 33 del 13 agosto 2001;
- Decreto Giunta Regione Lombardia n. 8313 del 8/3/2002;

Le tabelle seguenti riportano i valori limite delle classi acustiche previste dal D.P.C.M. 14.11.1997, ovvero valori previsti in caso di zonizzazioni acustiche dei territori.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempo di riferimento diurno (06.00-22.00)	Tempo di riferimento notturno (22.00- 06.00)
I – aree particolarmente protette	50	40
II – aree prevalentemente residenziali	55	45
III – aree di tipo misto	60	50
IV – aree di intensa attività umana	65	55
V – aree prevalentemente industriali	70	60
VI – aree esclusivamente industriali	70	70

Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempo di riferimento diurno (06.00-22.00)	Tempo di riferimento notturno (22.00- 06.00)
I – aree particolarmente protette	47	37
II – aree prevalentemente residenziali	52	42
III – aree di tipo misto	57	47
IV – aree di intensa attività umana	62	52
V – aree prevalentemente industriali	67	57
VI – aree esclusivamente industriali	70	70

Valori di qualità – Leq in dB(A)

2 DEFINIZIONI E CRITERI DI VALUTAZIONE

Tempo di riferimento TR (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)

“Rappresenta il periodo della giornata all’interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00”.

Tempo di osservazione TO (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)

“E’ un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.”

Tempo di misura TM (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)

E’ un periodo di tempo “... di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.”

Livello di rumore residuo (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)

“E’ il livello continuo equivalente di pressione sonora” ... omissis ... “che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante.”

Livello di rumore ambientale (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)

“E’ il livello continuo equivalente di pressione sonora” ... omissis ... “prodotto da tutte le sorgenti di rumore” ... omissis ... “E’ il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

1. nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM ;
2. nel caso dei limiti assoluti è riferito a TR ”.

Rumore con componenti impulsive (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)

“Emissione sonora nella quale siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili eventi sonori di durata inferiore ad un secondo.”

Rumore con componenti tonali (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)

“Emissioni sonore all’interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 di ottava e che siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili”.

Nel caso si riconosca soggettivamente la presenza di componenti tonali o impulsive nel rumore, si procede ad una verifica strumentale. Nel caso in cui la verifica strumentale confermi la presenza di una componente tonale o impulsiva, il livello sonoro misurato deve essere incrementato di 3 dB(A).

Se la componente tonale risulta compresa tra 20 e 200 Hz, il livello misurato nel periodo notturno deve essere incrementato di ulteriori 3 dB(A).

Ambiente abitativo (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)

“Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane” ... omissis.

Valori limite di emissione (vedi L. 447/95, art. 2 e D.P.C.M. 14/11/97, art. 2)

“Valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora” ... omissis. “I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse” ... omissis ... “si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti” ... omissis.

Valori limite differenziali di immissione (vedi L.447/95, art. 2 e D.P.C.M. 14/11/97, art. 4)

... Omissis ... “differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.” ... Omissis... “sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all’interno degli ambienti abitativi”.

La verifica del **limite differenziale** va effettuata esclusivamente all’interno degli ambienti abitativi; non può inoltre essere applicata nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

“... a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;

b) 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.”

Ricettore (D.P.R. 459/98, art. 1)

“Qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza ...”.

3 DESCRIZIONE DEI LUOGHI: INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La scuola in oggetto si realizzerà nel Comune di Colico in via Bacco.

La zona in cui si andrà ad insediare la scuola è una zona residenziale a bassa densità abitativa.



Figura 1: localizzazione area

3.1 CLASSIFICAZIONE SECONDO ZONIZZAZIONE ACUSTICA

L'area in oggetto è classificata secondo la Zonizzazione Acustica del Comune di Colico in **Classe II** ovvero **aree prevalentemente residenziali**.

LEGENDA:	
	CLASSE I - Aree particolarmente protette
	CLASSE II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale
	CLASSE III - Aree di tipo misto
	CLASSE IV - Aree di intensa attività umana
	CLASSE V - Aree prevalentemente industriali
	CLASSE VI - Aree esclusivamente industriali

Figura 2 Legenda zonizzazione acustica del Comune di Colico

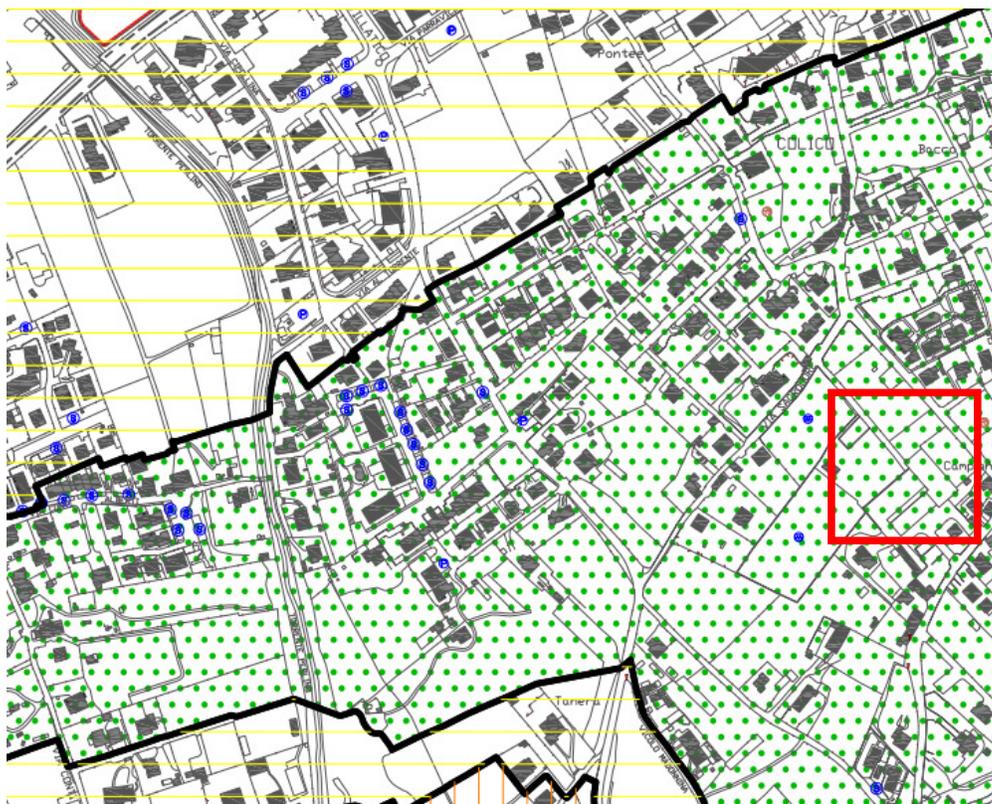


Figura 3 Stralcio zonizzazione acustica del Comune di Colico

I limiti vigenti sono:

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempo di riferimento diurno (06.00-22.00)	Tempo di riferimento notturno (22.00- 06.00)
II AREE PREVALENTEMENTE RESIDENZIALI	Emissione	50	40
	Immissione	55	45

3.2 FASCIA ACUSTICA STRADALE

Secondo le norme vigenti in materia di Inquinamento Acustico derivante da traffico veicolare, il D.P.R. 142/2004 definisce le fasce di pertinenza stradale in base al tipo di strada, in base alla classificazione assegnata dal D.L. n°285. Le strade che circondano l'edificio sono tutte strade urbane di quartiere e locali pertanto il rumore da traffico non ha limiti a se stanti e fasce di

pertinenza ma sottostà ai limiti di immissione della classe di appartenenza.

TABELLA 2

(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 Recettori	
			Giorno dB(A)	Notturno dB(A)	Giorno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	80
		150 (fascia B)			85	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	80
		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	80
	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 4 TABELLA 2, D.P.R. 142/2004

4 MISURE DELLA SITUAZIONE ANTE OPERAM

4.1 STRUMENTAZIONE DI MISURA

Le misure strumentali, i cui risultati sono riportati nel seguito, sono state eseguite dall'ing. Alessia Carrettini iscritta all'Elenco dei Tecnici competenti in Acustica della Regione Lombardia.

Per l'effettuazione delle misure riportate in allegato è stata utilizzata la seguente strumentazione di misura, la cui catena risulta essere in classe 1 secondo le normative I.E.C. 651 (fonometri di

precisione), I.E.C. 804 (fonometri integratori) e I.E.C. 1260 (analisi in frequenza per bande di ottava e terzi di ottava), in conformità a quanto richiesto dal D.M. 16/3/98. In particolare:

Fonometro integratore e analizzatore di frequenza

Marca: **Larson Davis**

Modello: **831**

Numero di serie: **0003932**

E

Marca: **01dBMeTravib**

Modello: **SOLOBue**

Numero di serie: **60856**

Calibratore di precisione

Marca: **Larson Davis**

Modello: **CAL200**

Numero di serie: **12125**

La calibrazione della catena di misura (costituite da microfono, preamplificatore e fonometro) è stata verificata sul posto subito prima dell'inizio dei rilievi e al termine degli stessi, sfruttando il segnale di calibrazione di livello pari a 94 dB alla frequenza di 1 kHz. Lo scarto rilevato tra la verifica iniziale e quella finale è stato di 0,0 dB.

4.2 MODALITA' DI SVOLGIMENTO DELLE MISURE E POSIZIONI DI RILEVAZIONE

L'indagine acustica è stata condotta in data 27 Ottobre 2015 in periodo diurno, con le seguenti modalità:

- curva di ponderazione (A);
- costante di ponderazione temporale "Fast";
- acquisizione dei dati ogni 100ms.

Il microfono, dotato di opportuna cuffia antivento, è stato collocato su idoneo cavalletto ad una altezza di 1.60 m da terra.

I valori acquisiti durante l'analisi sono stati:

Leq; Liv. Min.; Liv. Max; Livelli Statistici 99, 90, 95, 50, 10, 1; Analisi in frequenza in 1/3 d'ottava

Condizioni meteorologiche: Ottime

4.2.1 LOCALIZZAZIONE TEMPORALE DELLE MISURE

Tempo di riferimento - TR

Le misure sono state effettuate nel tempo di riferimento diurno (06:00-22:00)

Tempo di osservazione - TO

L'osservazione del rumore ambientale è stata condotta:

- tra le ore 11:00 e le ore 12:30 del giorno 27 Ottobre 2015

Tempo di misura – TM Vedasi le time history a seguire

4.3 RILIEVI FONOMETRICI

Dall'analisi dei luoghi e dell'intorno si evince che l'unica sorgente di rumore ad oggi presente è il traffico stradale locale.



Figura 5: Postazioni di misura

Si sono svolte 3 misure lungo il perimetro dell'area in cui si ergerà la scuola. Le rilevazioni hanno evidenziato rumore a carattere fluttuante tipico del traffico stradale. L'analisi dei percentili permette di affermare che il clima della zona, L95-L90, è tranquillo e conforme ai limiti di zona. Vi è solo un superamento dei limiti di zona in corrispondenza del punto 2 dovuto al passaggio di alcuni veicoli.

MISURA	LAeq	L90	LIMITE IMMISSIONE
1	54,9	43,2	55
2	59,0	43,3	55
3	43,8	31,0	55

Figura 6: Tabella Misure

Nome misura: Colico - Misura 1

Data, ora misura: 27/10/2015

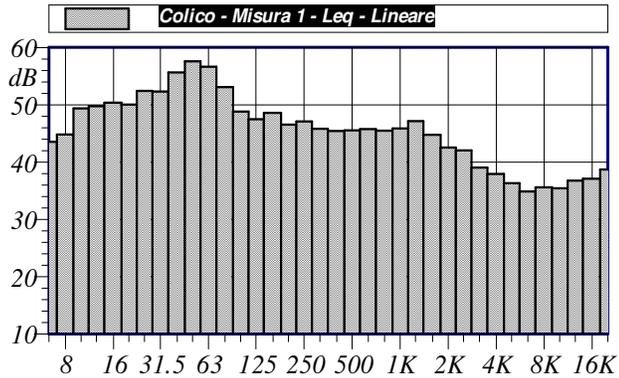
Ora inizio misura: 11.50.06

Ora fine misura: 12.20.27

L1: 68.4 dBA	L5: 58.7 dBA
L10: 54.2 dBA	L50: 45.1 dBA
L90: 43.2 dBA	L95: 43.0 dBA

$L_{Aeq} = 54.9 \text{ dB}$

Colico - Misura 1 Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	43.5 dB	100 Hz	48.8 dB	1600 Hz	44.7 dB
8 Hz	44.9 dB	125 Hz	47.5 dB	2000 Hz	42.6 dB
10 Hz	49.4 dB	160 Hz	48.6 dB	2500 Hz	42.0 dB
12.5 Hz	49.8 dB	200 Hz	46.6 dB	3150 Hz	39.0 dB
16 Hz	50.4 dB	250 Hz	47.1 dB	4000 Hz	37.9 dB
20 Hz	50.0 dB	315 Hz	45.8 dB	5000 Hz	36.3 dB
25 Hz	52.4 dB	400 Hz	45.4 dB	6300 Hz	34.9 dB
31.5 Hz	52.3 dB	500 Hz	45.6 dB	8000 Hz	35.6 dB
40 Hz	55.6 dB	630 Hz	45.8 dB	10000 Hz	35.4 dB
50 Hz	57.6 dB	800 Hz	45.5 dB	12500 Hz	36.7 dB
63 Hz	56.6 dB	1000 Hz	45.8 dB	16000 Hz	37.1 dB
80 Hz	53.1 dB	1250 Hz	47.1 dB	20000 Hz	38.7 dB



Annotazioni:

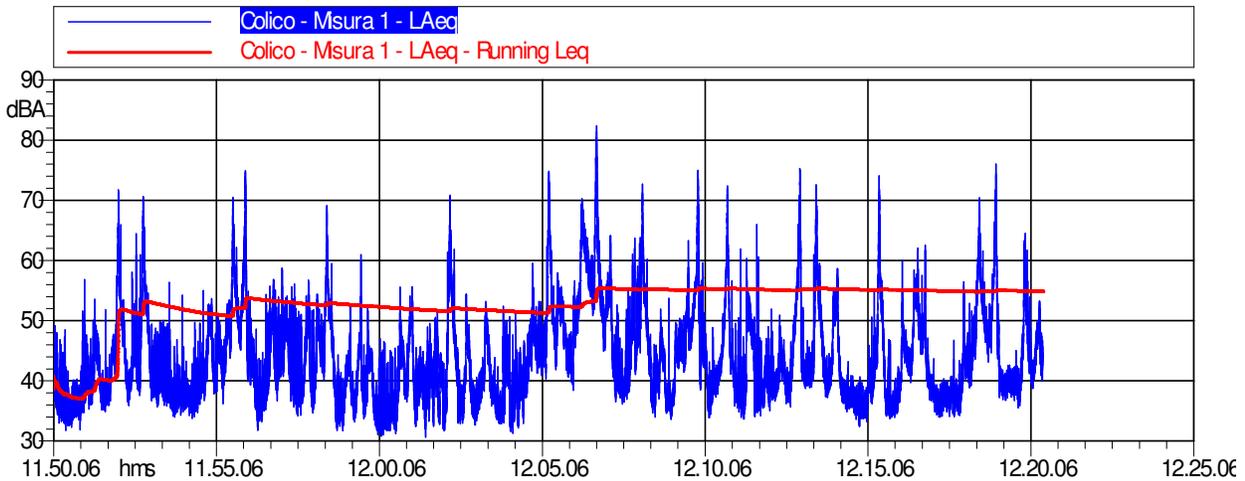




Figura 7: Postazione 1

Nome misura: Colico - Misura 2

Data, ora misura: 27/10/2015

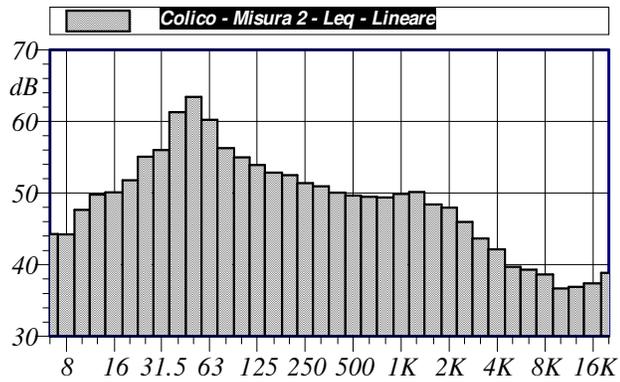
Ora inizio misura: 12.27.20

Ora fine misura: 12.57.33

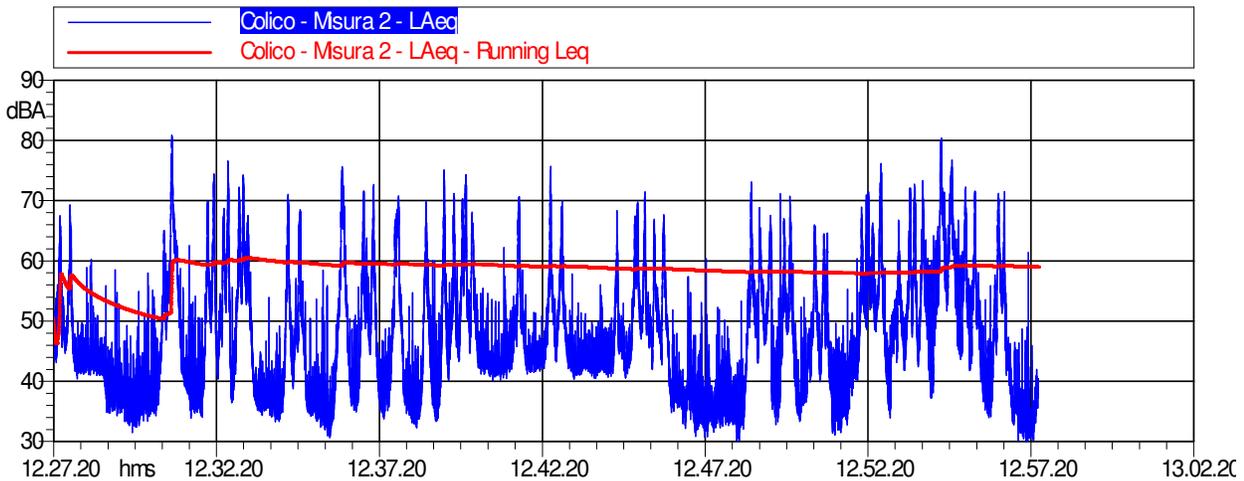
L1: 71.4 dBA	L5: 65.8 dBA
L10: 61.3 dBA	L50: 46.7 dBA
L90: 43.3 dBA	L95: 43.0 dBA

$L_{Aeq} = 59.0 \text{ dB}$

Colico - Misura 2 Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	44.3 dB	100 Hz	56.0 dB	1600 Hz	48.4 dB
8 Hz	44.2 dB	125 Hz	53.9 dB	2000 Hz	48.0 dB
10 Hz	47.6 dB	160 Hz	52.9 dB	2500 Hz	46.0 dB
12.5 Hz	49.8 dB	200 Hz	52.5 dB	3150 Hz	43.7 dB
16 Hz	50.1 dB	250 Hz	51.4 dB	4000 Hz	42.1 dB
20 Hz	51.8 dB	315 Hz	51.0 dB	5000 Hz	39.7 dB
25 Hz	55.1 dB	400 Hz	50.1 dB	6300 Hz	39.3 dB
31.5 Hz	56.0 dB	500 Hz	49.7 dB	8000 Hz	38.7 dB
40 Hz	61.3 dB	630 Hz	49.5 dB	10000 Hz	36.7 dB
50 Hz	63.4 dB	800 Hz	49.4 dB	12500 Hz	36.9 dB
63 Hz	60.2 dB	1000 Hz	49.9 dB	16000 Hz	37.4 dB
80 Hz	56.3 dB	1250 Hz	50.1 dB	20000 Hz	38.8 dB



Annotazioni:



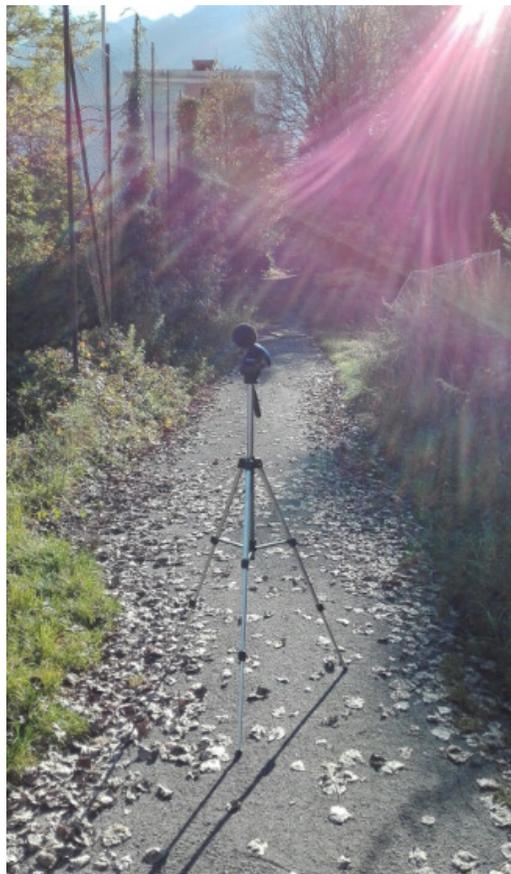


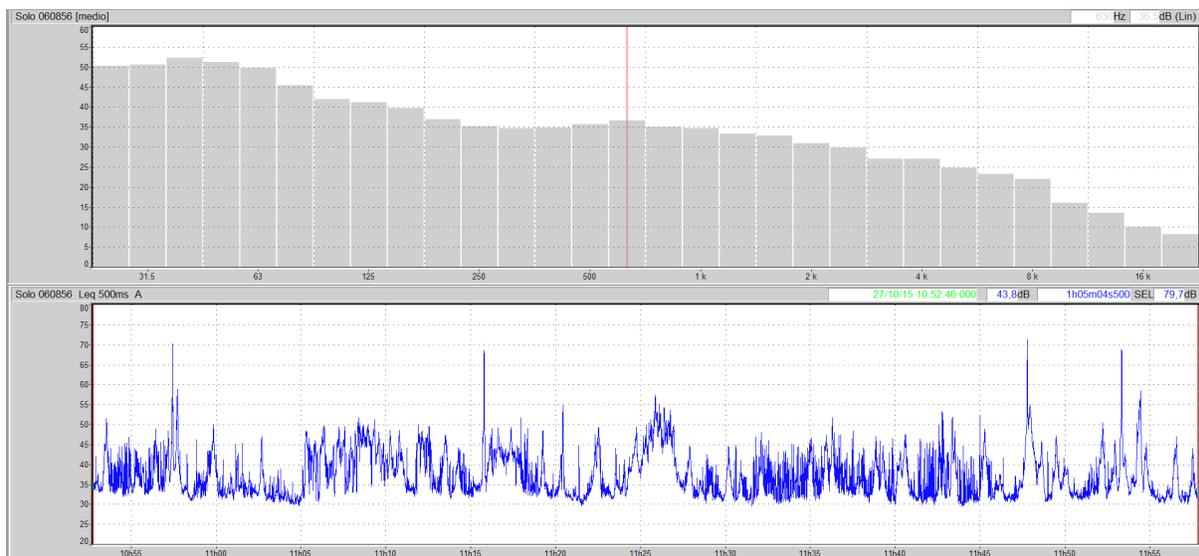
Figura 8; Postazione 2

Nome misura: Postazione 3

Data misura: 27.10.2015

Ora Inizio misura: 10.55

Ora Fine misura: 11,55



Leq = 43,8

L95	L90	L50	L10	L5	L1
30,4 dBA	31,0 dBA	34,8 dBA	45,0 dBA	47,4 dBA	52,5 dBA

Freq	dB	Freq	dB
20 Hz	52,1	800 Hz	35,0
25 Hz	50,2	1 kHz	34,7
31.5 Hz	50,5	1.25 kHz	33,2
40 Hz	52,2	1.6 kHz	32,8
50 Hz	51,1	2 kHz	30,9
63 Hz	49,7	2.5 kHz	29,7

80 Hz	45,3	3.15 kHz	26,9
100 Hz	41,9	4 kHz	27,0
125 Hz	41,1	5 kHz	24,8
160 Hz	39,6	6.3 kHz	23,1
200 Hz	36,9	8 kHz	21,9
250 Hz	35,1	10 kHz	16,0
315 Hz	34,6	12.5 kHz	13,5
400 Hz	34,8	16 kHz	10,0
500 Hz	35,5	20 kHz	8,1
630 Hz	36,5		



Figura 9: Postazione 3

5 DESCRIZIONE INTERVENTO E LIVELLI PREVISTI IN FACCIATA

Il campus scuola sarà formato da 3 edifici: scuola primaria, scuola secondaria e palestra.



Figura 10: Pianta generale



Figura 11: Postazioni di misura rispetto all'intervento

L'unica postazione di misura che ha rilevato valori superiori ai 55 dB, limiti previsti per la classe II è la postazione 2, si può vedere come questa postazione rispetto alla scuola sia schermata dall'edificio esistente che rimarrà inalterato e comunque ad una distanza superiore ai 50 mt. Si può pertanto affermare che i livelli che si avranno in facciata all'edificio saranno adeguati alla tipologia di intervento e dentro i limiti normativi della classe di appartenenza.

6 IMPIANTI A SERVIZIO DELLA SCUOLA

La centrale termica sarà realizzata in un locale semiinterrato con griglie di aerazione. Gli elementi presenti nella centrale termica per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria sono 5 Caldaie a condensazione Beretta Power Plus box 200.



Figura 12; esempio tipo di caldaie



Si può affermare che dato il tipo di impianto e la loro ubicazione gli impianti a servizio della scuola non saranno fonte di disturbo.

7 CONCLUSIONI

Le rilevazioni eseguite hanno evidenziato che l'area in analisi è inserita in un contesto idoneo alla realizzazione di un edificio scolastico, l'unica fonte di rumore risulta essere il traffico sulle strade prospicienti l'intervento ma adeguatamente distanti dall'edificio di futura realizzazione.

Si ritiene pertanto adeguato il clima acustico del luogo per la realizzazione del nuovo campus scolastico.

Cremona 30 Ottobre 2015

Dott. Ing. Alessia Carrettini
Tecnico Competente in Acustica
(D.P.G.R. Lombardia n°6446/09)



ALLEGATO 1:

CERTIFICATI DI TARATURA DELLA
STRUMENTAZIONE DI MISURA

Calibration Certificate

Certificate Number 2015003837

Customer:

Spectra
Via Belvedere 42
Arcore, MI 20862, Italy

Model Number	831	Procedure Number	D0001.8378
Serial Number	0003932	Technician	Ron Harris
Test Results	Pass	Calibration Date	28 Apr 2015
Initial Condition	As Manufactured	Calibration Due	
Description	Larson Davis Model 831	Temperature	22.92 °C ± 0.01 °C
		Humidity	51.2 %RH ± 0.5 %RH
		Static Pressure	86.83 kPa ± 0.03 kPa

Evaluation Method Tested electrically using PRM831 S/N 036786 and a 12.0 pF capacitor to simulate microphone capacitance. Data reported in dB re 20 µPa assuming a microphone sensitivity of 50.0 mV/Pa.

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8384:

IEC 60651:2001 Type 1	ANSI S1.4-2014 Class 1
IEC 60804:2000 Type 1	ANSI S1.4 (R2006) Type 1
IEC 61252:2002	ANSI S1.11 (R2009) Class 1
IEC 61260:2001 Class 1	ANSI S1.25 (R2007)
IEC 61672:2013 Class 1	ANSI S1.43 (R2007) Type 1

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the SI through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2005. **Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.**

The quality system is registered to ISO 9001:2008.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Standards Used			
Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	05/16/2014	05/16/2015	006943
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	07/07/2014	07/07/2015	007117

Larson Davis, a division of PCB Piezotronics, Inc
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



Calibration Certificate

Certificate Number 2015003540

Customer:

Spectra
Via Belvedere 42
Arcore, MI 20862, Italy

Model Number	CAL200	Procedure Number	D0001.8386
Serial Number	12125	Technician	Scott Montgomery
Test Results	Pass	Calibration Date	20 Apr 2015
Initial Condition	As Manufactured	Calibration Due	
Description	Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator	Temperature	24 °C ± 0.3 °C
		Humidity	38 %RH ± 3 %RH
		Static Pressure	101.3 kPa ± 1 kPa

Evaluation Method The data is acquired by the insert voltage calibration method using the reference microphone's open circuit sensitivity. Data reported in dB re 20 µPa.

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications per D0001.8190 and the following standards:
IEC 60942:2003 ANSI S1.40-2006

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the SI through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2005. **Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.**

The quality system is registered to ISO 9001:2008.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Description	Standards Used		
	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Agilent 34401A DMM	09/04/2014	09/04/2015	001021
Sound Level Meter / Real Time Analyzer	04/07/2015	04/07/2016	001051
Microphone Calibration System	08/20/2014	08/20/2015	005446
1/2" Preamplifier	10/09/2014	10/09/2015	006506
Larson Davis 1/2" Preamplifier 7-pin LEMO	08/20/2014	08/20/2015	006507
1/2 inch Microphone - RI - 200V	07/25/2014	07/25/2015	006511
Pressure Transducer	05/03/2014	05/03/2015	007205

Larson Davis, a division of PCB Piezotronics, Inc
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001

