

dott. ing. MARILA BALBONI

*ingegnere edile BO n. 5669A - tecnico competente in acustica Prov.n. 85389BO - RER/00013 - ENTECA n. 5061
C.F.: BLBMRL72L62A944G - P.I.: 02041721206*

COMUNE DI BOLOGNA



- Città Metropolitana di Bologna -

CHIARIMENTI E INTEGRAZIONE PER ARPAE AL DOCUMENTO DI CLIMA E DI IMPATTO ACUSTICO



COSTRUZIONE NUOVO POLO SCOLASTICO DINAMICO Cod. STR 2018EDSCONC05

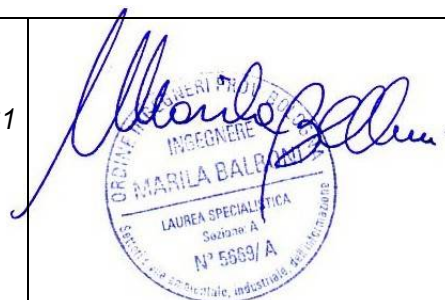
Stesura del 17 ottobre 2019

VERIFICA CONDOTTA DA:

dott. ing. Marila Balboni

*tecnico competente in acustica Prov. Bologna n. 85389
elenco nazionale tecnici competenti acustica ENTECA n. 5061
ingegnere edile n. 5669A all'Ordine Ingegneri Prov. Bologna*

via Aurelio Saffi n. 13/5, 40131 Bologna
telefax. 051 6494429 - cell. 339 2541909
email: info@marila-balboni.it
marila.balboni@pec.it



▪ **PREMESSA**

La sottoscritta, dott. ing. Marila Balboni, libero professionista con studio a Bologna (40131) in via Aurelio Saffi n. 13/5 (Partita I.V.A. n° 02041721206 e C.F. BLBMRL72L62A944G), interno 2, iscritta allo Albo degli Ingegneri della Provincia di Bologna al n° 5669A, all'elenco provinciale dei Tecnici Competenti in Acustica al P.G. 85389 del 12/07/2000, all'elenco regionale dei Tecnici Competenti in Acustica al RER/00013 ed all'elenco nazionale ENTECA del 2018 al n. 5061 (cfr. Allegati 1), è a presentare **ulteriori chiarimenti volontari al documento di compatibilità acustica già agli atti (sia in termini di clima sonoro che di impatto acustico) per la realizzazione del nuovo Polo Scolastico Dinamico previsto in via Zacconi, localizzato presso la zona della palestra dell'attuale istituto Superiore Copernico di via Garavaglia, a Bologna sulla base dell'incontro tecnico avuto il 14/10/2019 con i referenti di ARPAE.**

Nella fattispecie:

1. qualora il collaudo acustico finale post-operam facesse riscontrare livelli sonori diurni superiori ai 50 dB(A) massimi ammessi per la classe acustica I destinata agli usi scolastici viene valutato un possibile intervento mitigativo a "vele" sulla facciata dell'edificio rivolta verso via Zacconi,
2. si riportano le mappe acustiche ad 1,7 m, a 4,7 m ed a 7,7 m dal p.c. riferite allo scenario con le pompe di calore, i 4+4 VRV, spostate in testa alle due ali che costituiranno il Polo Dinamico, inserite già mitigate con le stesse modalità illustrate nei documenti pregressi ed agli atti, e con le "vele" in facciata Sud-Ovest di cui al punto 1) già modellate - vd. Immagini 15bis seguenti.

* * *

1. Qualora il collaudo acustico finale post-operam facesse riscontrare livelli sonori diurni superiori ai 50 dB(A) massimi ammessi per la classe acustica I destinata agli usi scolastici, avendo gli enti espresso chiaro desiderio di non volere barriere mitigative lungo la strada, viene valutato un possibile intervento mitigativo a "vele" poste sulla facciata dell'edificio rivolta verso via Zacconi, come illustrato di seguito. Il progetto architettonico prevede già elementi sporgenti triangolari nelle facciate esterne, posti ciascuno circa ogni 8 m uno dall'altro, come da immagini riportate alle pagg. 2-3, caratterizzati da un aggetto crescente da 0 m a 1,3 m al colmo.

Si è, quindi, raffinato il modello previsionale di calcolo inserendo anche questi elementi "triangolari capovolti" sulla facciata rivolta verso via Zacconi, come da progetto architettonico di cui alle pagg. 2-3 e come modellato con il software previsionale di calcolo IMMI mostrato in stralcio a pag. 5: minimi superamenti formali si riscontravano ancora ai piani secondi dei ricettori puntuali indicati nei documenti pregressi con 18, 19 e 22.

Si è pertanto pensato di definire un eventuale allargamento di tali "sporti a vela" in maniera da renderli rettangolari, prolungandoli con elementi romboidali trasparenti in policarbonato o PMMA (polimetilmetacrilato) o vetro in modo da avere degli sporti schermanti rettangolari finiti alti 7 m in tutto e profondi 3 m, come da immagini riportate alle pagg. 5-6.

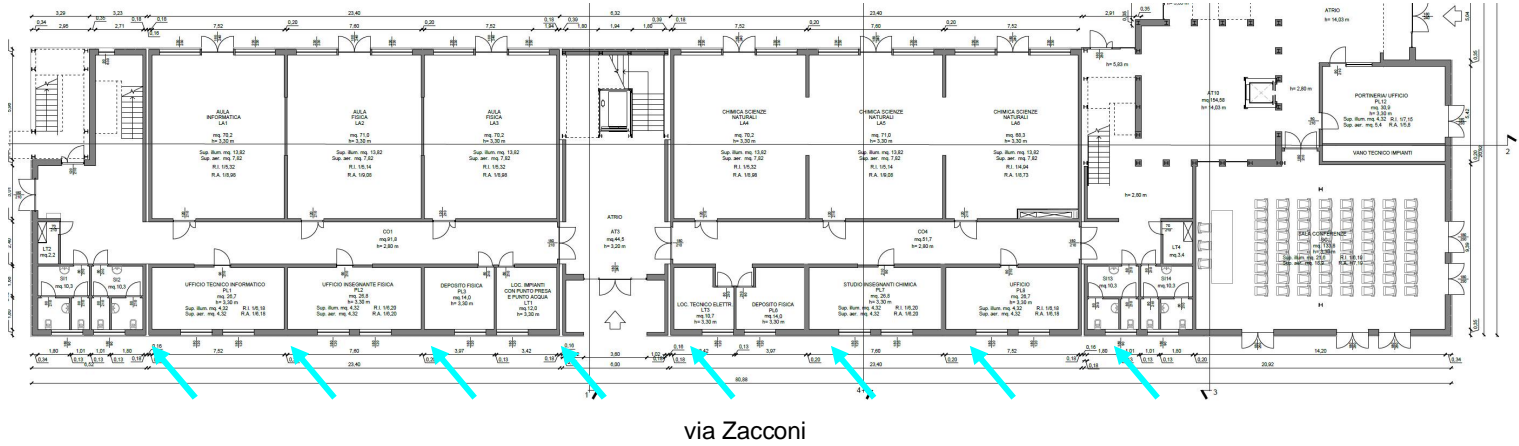
Alle pagg. 7-8 vengono riportate le tabelle già agli atti nel documento del febbraio 2019.

Alle pagg. 9-10 viene ripresa l'ultima colonna delle suddette tabelle a seguito dell'inserimento delle "vele completate" con gli elementi mitigativi profondi 3 m complessivi da inserire qualora il collaudo post-operam non facesse riscontrare il rispetto dei livelli sonori diurni dei 50 dB(A) massimi ammessi per la classe acustica I: le tabelle di cui alle pagg. 9-10 mostrano il pieno

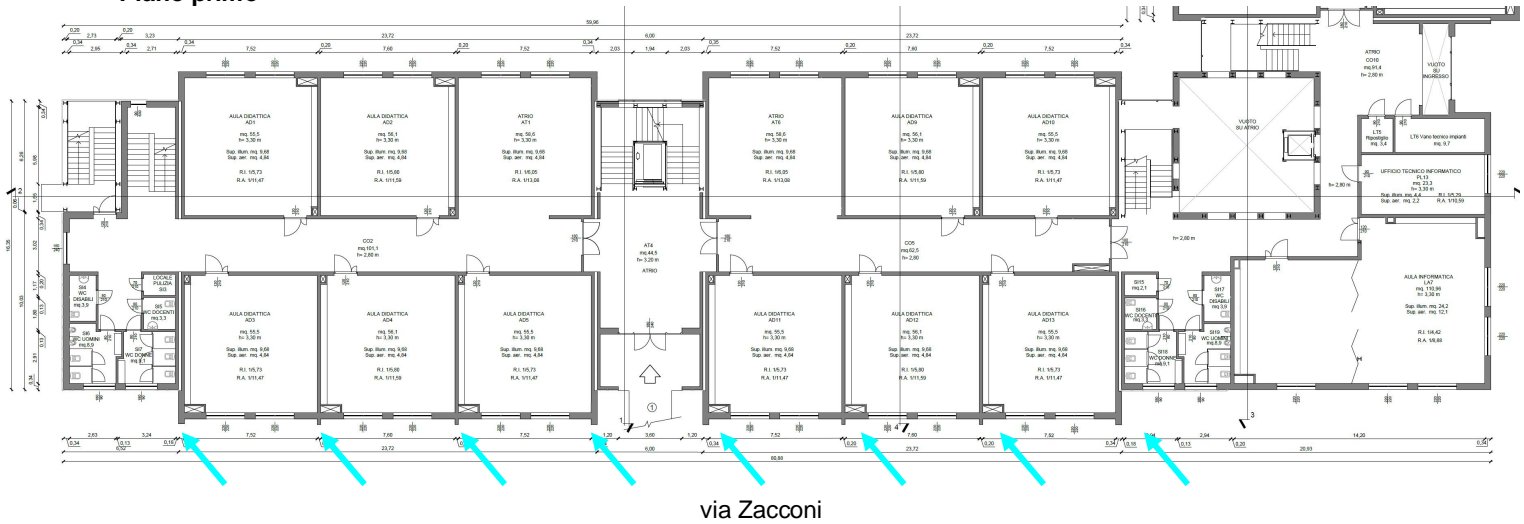
rispetto in fase previsionale di tale limite diurno, includendo il traffico indotto ed i VRV mitigati posti in testa delle due stecche di cui sarà costituito il polo dinamico.

MARCATURA DELLE VELE ARCHITETTONICHE GIA' PRESENTI NEL PROGETTO - 1/2

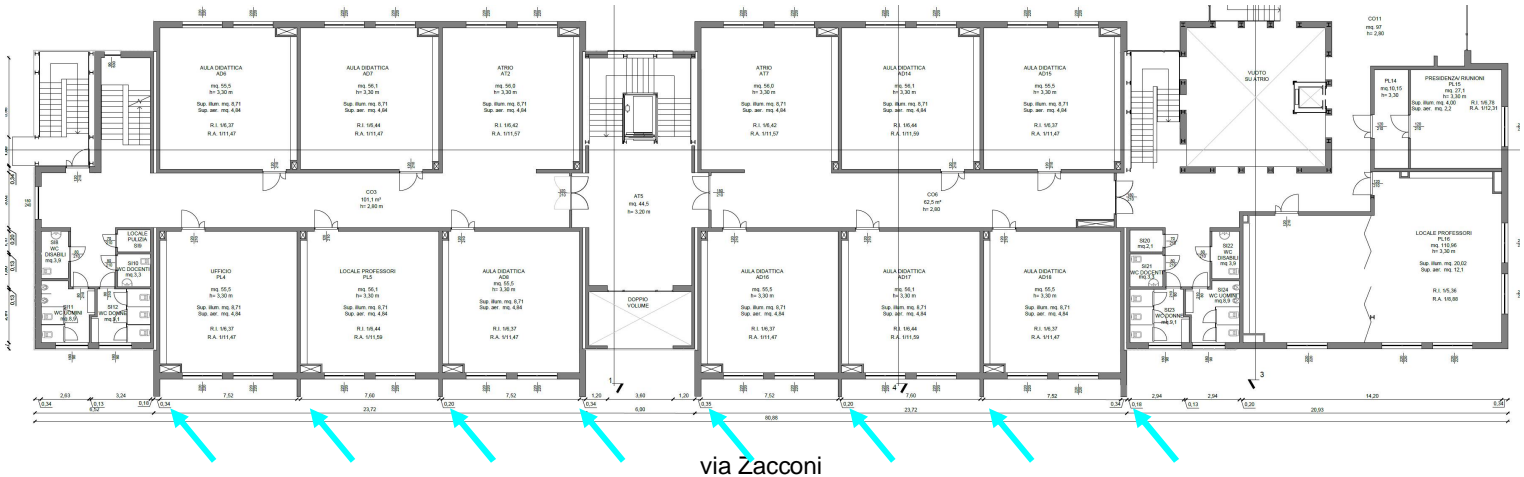
Piano terra



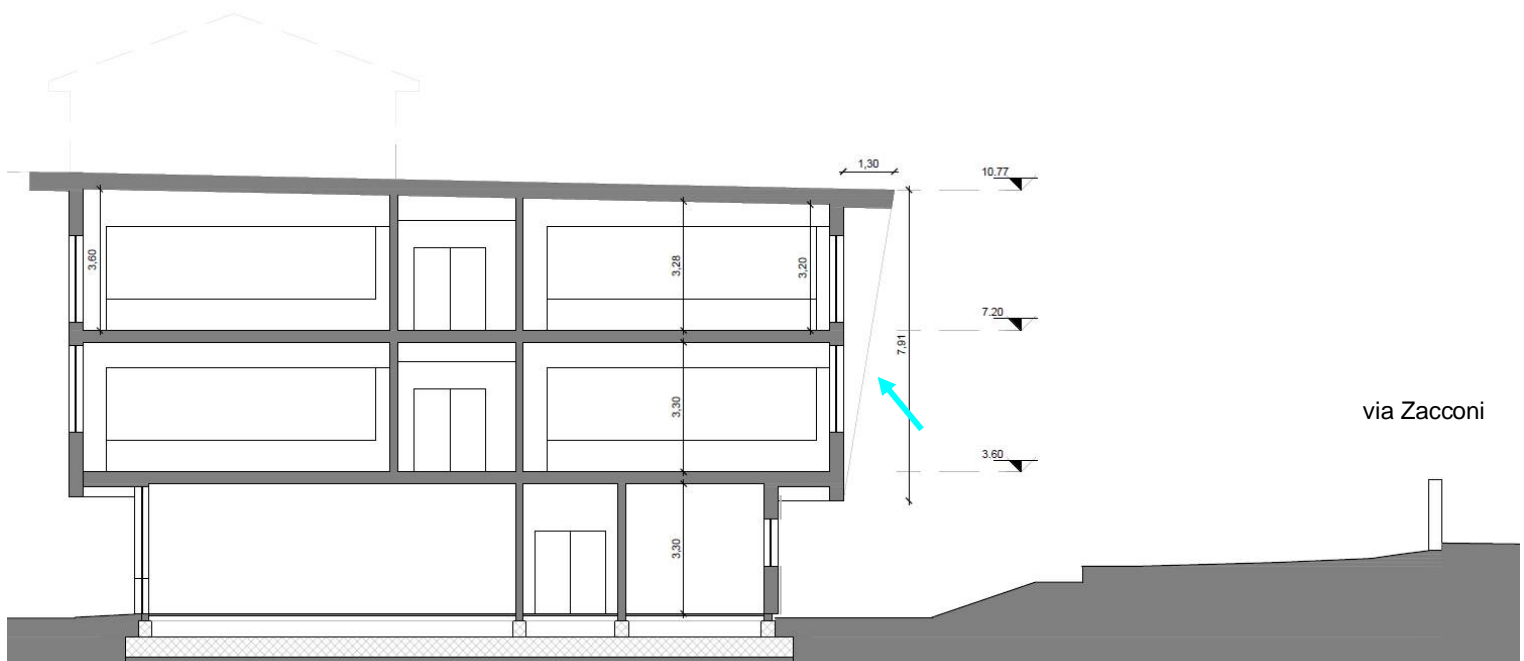
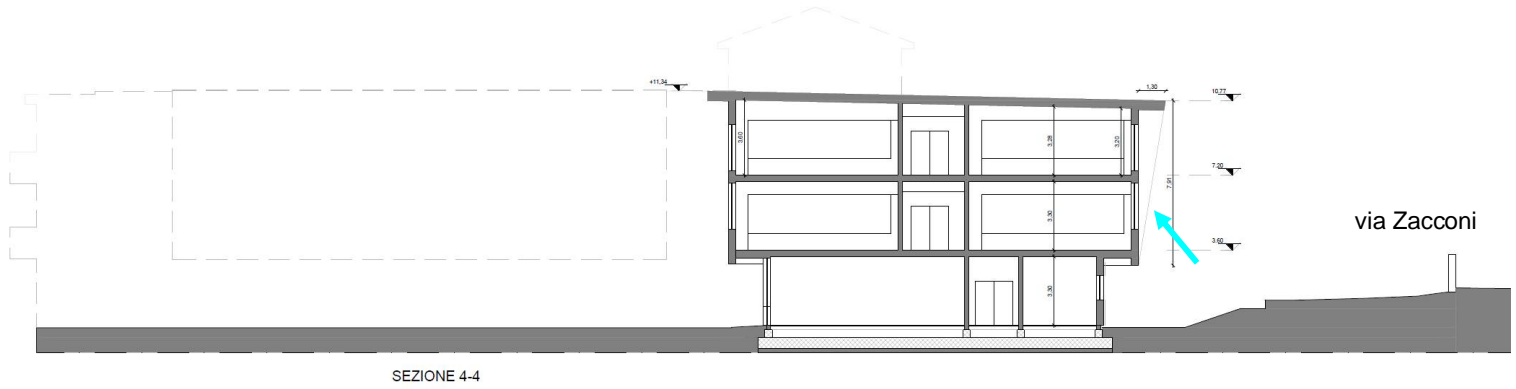
Piano primo



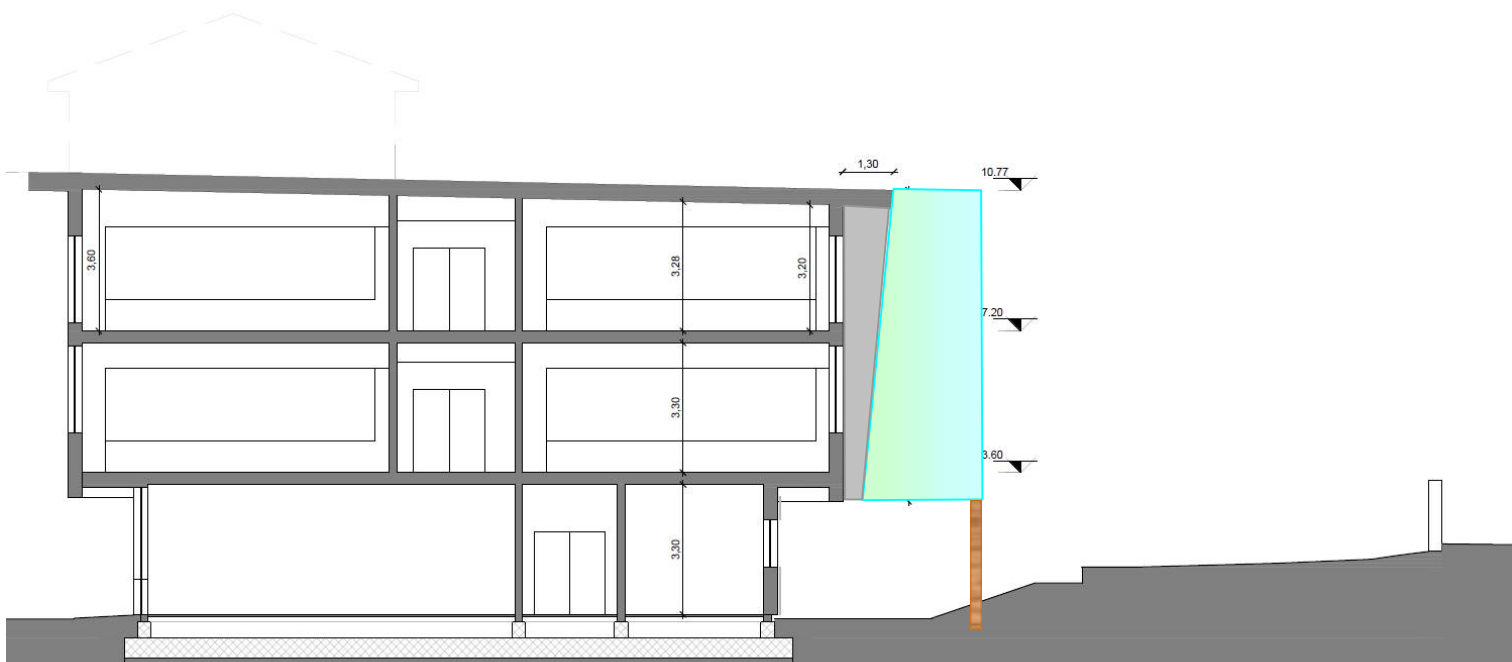
Piano secondo



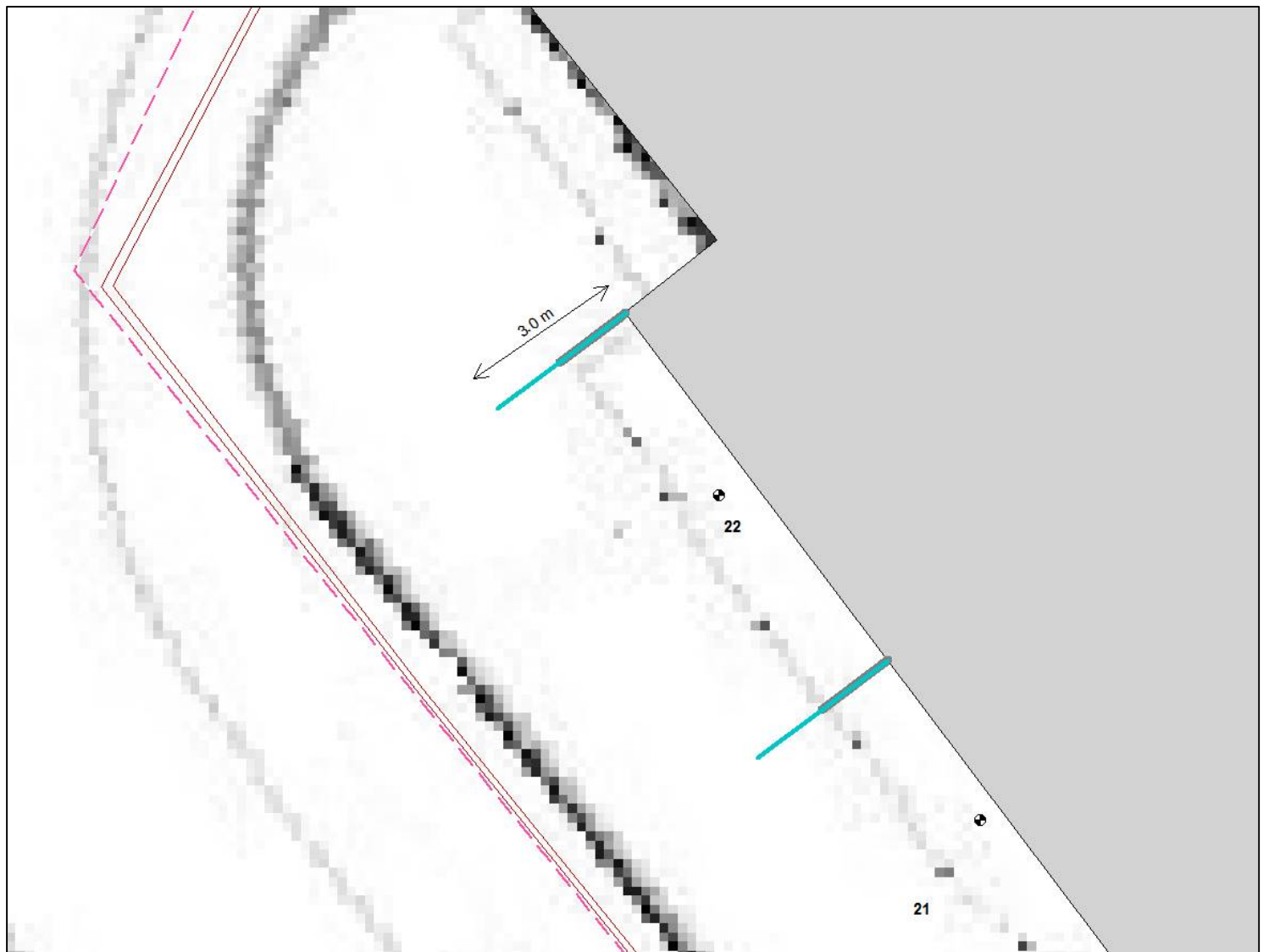
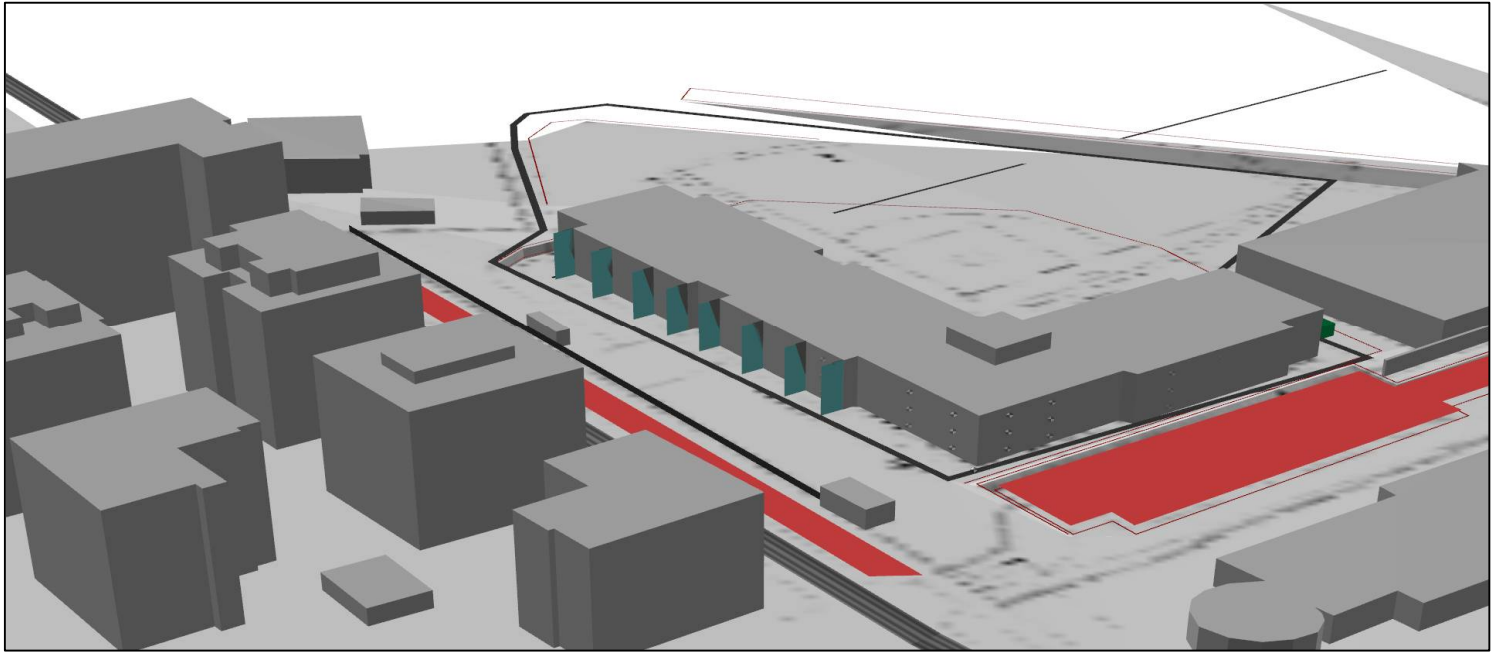
SEZIONE PER MOSTRARE LE VELE ARCHITETTONICHE GIA' PRESENTI NEL PROGETTO - 2/2



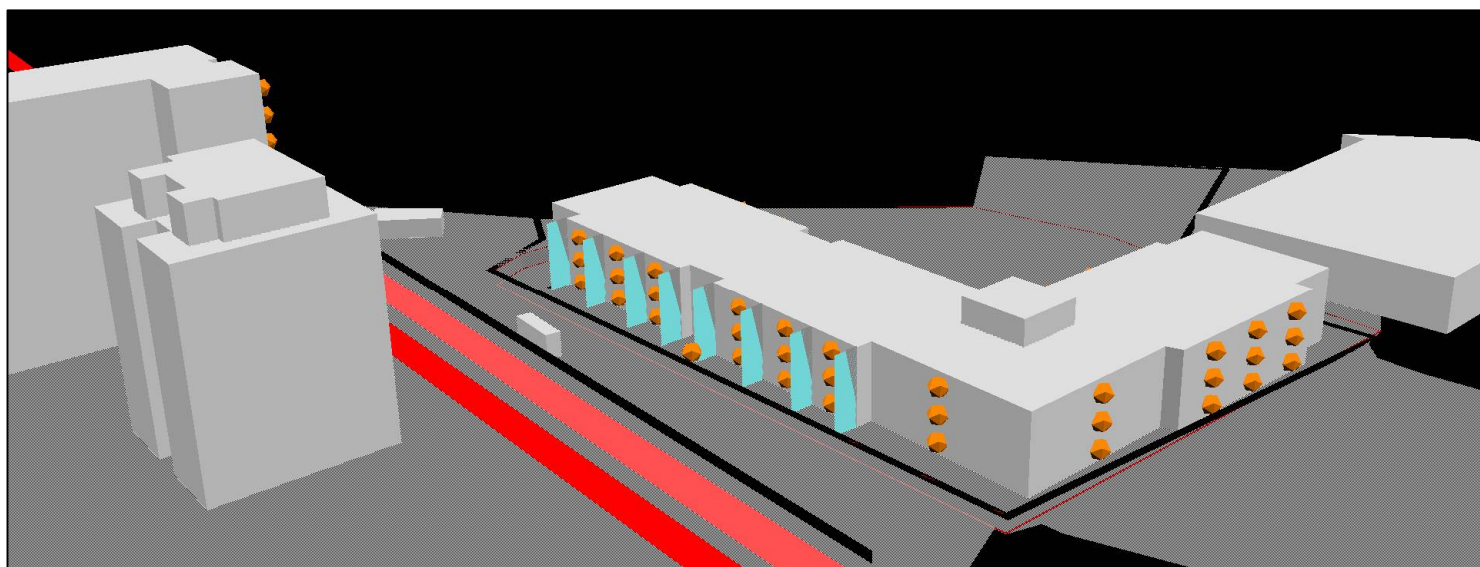
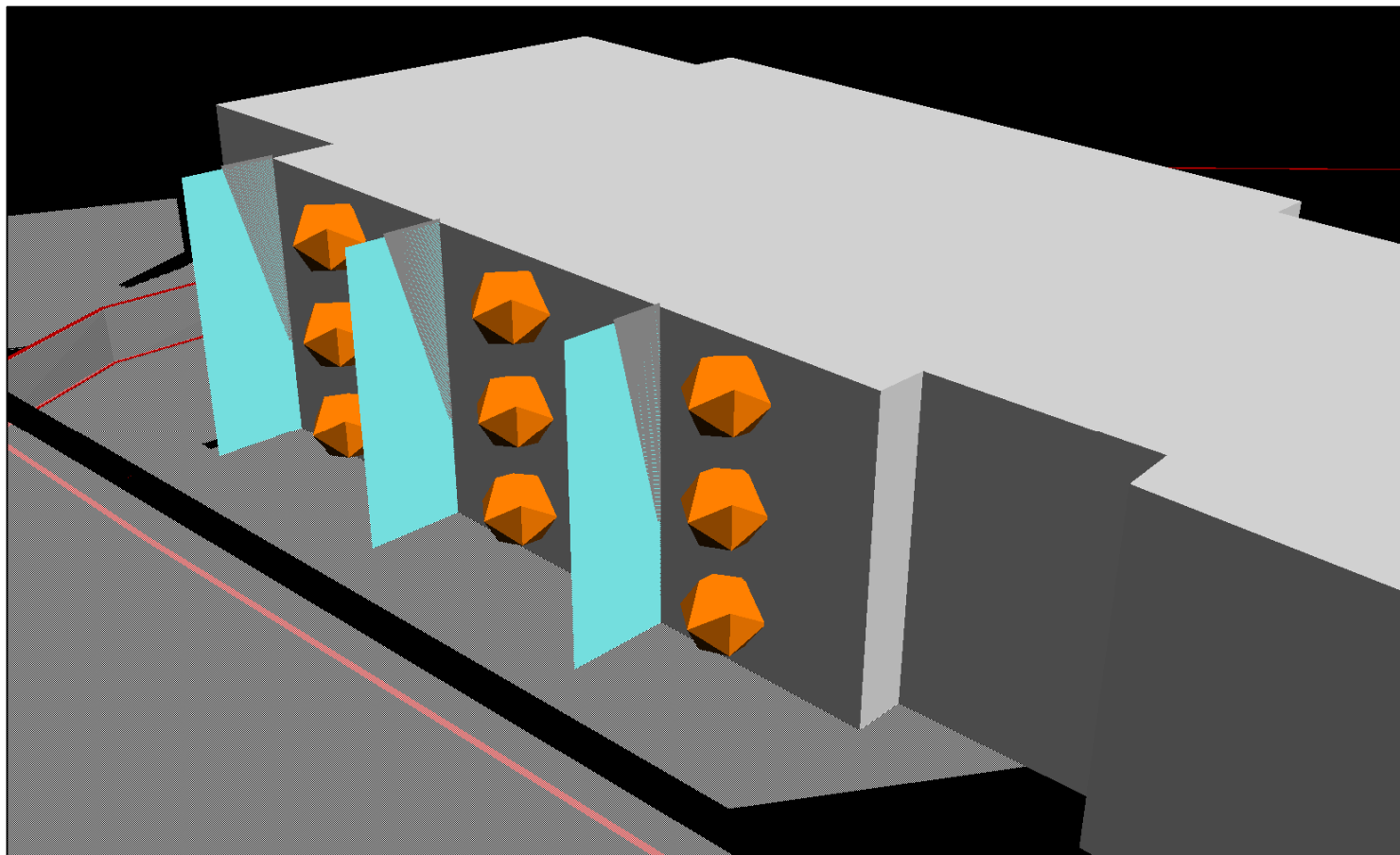
**MODELLAZIONE CON IMMI DELLE VELE ARCHITETTONICHE "FINITE"
CON ELEMENTI SCHERMANTI TRASPARENTI - 1/3**



**MODELLAZIONE CON IMMI DELLE VELE ARCHITETTONICHE "FINITE"
CON ELEMENTI SCHERMANTI TRASPARENTI - 2/3**



**MODELLAZIONE CON IMMI DELLE VELE ARCHITETTONICHE "FINITE"
CON ELEMENTI SCHERMANTI TRASPARENTI - 3/3**



Ripresa della Tabella 3 del febbraio 2019 - Livelli sonori ad 1 m fuori dalle finestre del nuovo polo dinamico

Bersaglio	Piano	Livello sonoro in dB(A)	
		CON VRV SENZA MITIGAZIONI	CON VRV E CON MITIGAZIONI come da Immagini 14
1	p.t.	66,5	46,9
	p.1°	65,4	48,9
	p.2°	63,8	49,6
2	p.t.	61,7	46,7
	p.1°	61,4	48,9
	p.2°	60,8	49,7
3	p.t.	57,3	46,7
	p.1°	58,3	48,6
	p.2°	58,3	48,9
4	p.t.	53,8	46,5
	p.1°	55,9	48,5
	p.2°	56,5	48,7
5	p.t.	53,8	46,2
	p.1°	55,9	48,1
	p.2°	56,3	48,4
6	p.t.	53,9	45,8
	p.1°	56,0	47,6
	p.2°	56,1	47,9
7	p.t.	56,8	44,8
	p.1°	57,8	46,9
	p.2°	57,6	47,6
8	p.t.	61,0	44,0
	p.1°	60,8	47,4
	p.2°	60,2	48,4
9	p.t.	66,5	43,8
	p.1°	65,3	48,4
	p.2°	63,7	49,6
10	p.t.	44,6	44,4
	p.1°	47,0	46,8
	p.2°	46,7	46,6
11	p.t.	44,9	44,8
	p.1°	47,3	47,2
	p.2°	47,0	46,9
12	p.t.	45,4	45,3
	p.1°	47,8	47,7
	p.2°	47,6	47,5
13	p.t.	45,5	45,5

Bersaglio	Piano	Livello sonoro in dB(A) CON VRV SENZA MITIGAZIONI	Livello sonoro in dB(A) CON VRV E CON MITIGAZIONI come da Immagini 14
13	p.1°	47,4	47,3
	p.2°	47,3	47,2
14	p.t.	46,0	45,9
	p.1°	47,6	47,6
	p.2°	47,8	47,8
15	p.t.	46,4	46,4
	p.1°	48,9	48,9
	p.2°	49,7	49,7
16	p.t.	45,8	45,7
	p.1°	48,7	48,7
	p.2°	49,7	49,6
17	p.t.	45,9	45,8
	p.1°	49,5	49,5
	p.2°	49,9	49,8
18	p.t.	45,9	45,9
	p.1°	50,5	50,5
	p.2°	50,8	50,8
19	p.t.	45,9	45,8
	p.1°	50,6	50,5
	p.2°	51,0	50,9
20	p.t.	45,8	45,8
	p.1°	49,6	49,6
	p.2°	50,2	50,2
21	p.t.	45,5	45,5
	p.1°	49,6	49,6
	p.2°	50,1	50,1
22	p.t.	46,5	46,5
	p.1°	51,4	51,4
	p.2°	51,7	51,7

NUOVA Tabella 3bis dell'ottobre 2019 - Livelli sonori ad 1 m fuori dalle finestre del nuovo polo dinamico, modellazione del sito CON VRV SPOSTATI IN TESTA ALLE STECCHE DEL POLO E MITIGATI

Bersaglio	Piano	Livello sonoro in dB(A)	Livello sonoro in dB(A)	in dB(A)
		CON VRV AI LATI GIA' MITIGATI febbraio 2019 come da Immagini 15 (ultima colonna di pagg. 7-8)	CON VRV IN TESTA GIA' MITIGATI ottobre 2019 come da nuove Imm. 15bis	Miglioramenti acustici
1	p.t.	46,9	46,5	-0,4
	p.1°	48,9	48,4	-0,5
	p.2°	49,6	49,5	-0,1
2	p.t.	46,7	46,6	-0,1
	p.1°	48,9	48,6	-0,3
	p.2°	49,7	48,9	-0,8
3	p.t.	46,7	46,6	-0,1
	p.1°	48,6	48,4	-0,2
	p.2°	48,9	48,7	-0,2
4	p.t.	46,5	46,3	-0,2
	p.1°	48,5	48,3	-0,2
	p.2°	48,7	48,5	-0,2
5	p.t.	46,2	46,0	-0,2
	p.1°	48,1	48,0	-0,1
	p.2°	48,4	48,2	-0,2
6	p.t.	45,8	45,6	-0,2
	p.1°	47,6	47,4	-0,2
	p.2°	47,9	47,7	-0,2
7	p.t.	44,8	44,7	-0,1
	p.1°	46,9	46,6	-0,3
	p.2°	47,6	47,2	-0,4
8	p.t.	44,0	44,8	0,8
	p.1°	47,4	46,9	-0,5
	p.2°	48,4	47,5	-0,9
9	p.t.	43,8	44,9	1,1
	p.1°	48,4	47,0	-1,4
	p.2°	49,6	47,8	-1,8
10	p.t.	44,4	44,3	-0,1
	p.1°	46,8	46,7	-0,1
	p.2°	46,6	46,6	0,0
11	p.t.	44,8	44,5	-0,3
	p.1°	47,2	47,0	-0,2
	p.2°	46,9	46,6	-0,3
12	p.t.	45,3	44,9	-0,4
	p.1°	47,7	47,4	-0,3
	p.2°	47,5	47,2	-0,3

Bersaglio	Piano	Livello sonoro in dB(A) CON VRV AI LATI GIA' MITIGATI febbraio 2019 come da Immagini 15	Livello sonoro in dB(A) CON VRV IN TESTA GIA' MITIGATI ottobre 2019 come da Immagini 15bis	in dB(A) CON VRV IN TESTA GIA' MITIGATI ottobre 2019 come da Immagini 15bis
13	p.t.	45,5	45,0	-0,5
	p.1°	47,3	47,0	-0,3
	p.2°	47,2	46,8	-0,4
14	p.t.	45,9	45,4	-0,5
	p.1°	47,6	47,2	-0,4
	p.2°	47,8	47,4	-0,4
15	p.t.	46,4	45,6	-0,8
	p.1°	48,9	48,1	-0,8
	p.2°	49,7	48,8	-0,9
16	p.t.	45,7	44,7	-1,0
	p.1°	48,7	47,8	-0,9
	p.2°	49,6	48,5	-1,1
17	p.t.	45,8	43,9	-1,9
	p.1°	49,5	48,0	-1,5
	p.2°	49,8	48,2	-1,6
18	p.t.	45,9	44,1	-1,8
	p.1°	50,5	49,1	-1,4
	p.2°	50,8	49,3	-1,5
19	p.t.	45,8	44,2	-1,6
	p.1°	50,5	49,2	-1,3
	p.2°	50,9	49,5	-1,4
20	p.t.	45,8	43,8	-2,0
	p.1°	49,6	47,6	-2,0
	p.2°	50,2	48,2	-2,0
21	p.t.	45,5	44,5	-1,0
	p.1°	49,6	49,0	-0,6
	p.2°	50,1	49,5	-0,6
22	p.t.	46,5	45,5	-1,0
	p.1°	51,4	49,8	-1,6
	p.2°	51,7	50,0	-1,7

2. Si riportano, fine, le mappe acustiche ad 1,7 m, a 4,7 m ed a 7,7 m dal p.c. riferite allo scenario con le pompe di calore, i 4+4 VRV, spostate in testa alle due ali che costituiranno il Polo Dinamico, gruppi di pompe già mitigati con le stesse modalità illustrate nei documenti pregressi agli atti, e con le "vele" in facciata Sud-Ovest di cui al punto 1) inserite e modellate - vd. Immagini 15bis seguenti.

Queste mappe sono da confrontare con i dati della colonna centrale delle Tabelle 3bis di cui alle pagg. 9-10, tenendo conto che la griglia di calcolo orizzontale è di 2m*2m*1m, quindi un livello sonoro puntuale può ricadere all'interno di una isolivello come sul suo confine.

Nelle Immagini 15bis si riportano le mappe già agli atti (in alto delle pagine seguenti) a confronto con quelle nuove appena rieseguite con l'inserimento delle vele trasparenti e dei VRV mitigati posti in testa (in basso delle pagine seguenti).

Le mappe delle isolivello dell'ottobre 2019 sono state eseguite e riportate su area più ristretta, quindi a scala minore, per maggior chiarezza dei dettagli sul fronte Ovest del nuovo Polo Dinamico.

* * *

• CONCLUSIONI

Con la presente si ritiene di avere fornito i chiarimenti richiesti verbalmente da ARPAE per il fattore "rumore" in occasione dell'incontro tecnico del 14/10/2019 svoltosi presso gli uffici della Città Metropolitana.

Si segnala, inoltre, che con la soluzione mitigativa qui valutata tutti i vani rivolti verso via Zacconi potranno potenzialmente rientrare nell'uso prettamente didattico: a fronte dei risultanze del collaudo acustico da condurre a fine lavori i gestori potranno definire quale effettivo uso potranno avere gli ambienti degli ultimi piani posti nella porzione più a Nord-Ovest del Polo Dinamico.

Si resta a disposizione per eventuali ulteriori chiarimenti qualora occorressero.

Bologna, 17/10/2019

DOTT. ING. MARILA BALBONI

ingegnere edile Città Metropolitana Bologna n. 5669A

tecnico competente in acustica Provincia n. 85389

tecnico competente in acustica elenco nazionale ENTECA n. 5061



Immagine 15.1bis - Mappatura delle isolivello sonore a 1,7 m dal p.c. con il progetto attuato, comprendente già le opere mitigative ai gruppi di VRV esterni posti sulle due testate - PIANO TERRA

PERIODI DIURNO A 1,7 M DALP.C.



Immagine 15.2bis - Mappatura delle isolivello sonore a 4,7 m dal p.c. con il progetto attuato, comprendente già le opere mitigative ai gruppi di VRV esterni posti sulle due testate - PIANO PRIMO

PERIOD DIURNO A 4,7 M DALP.C.

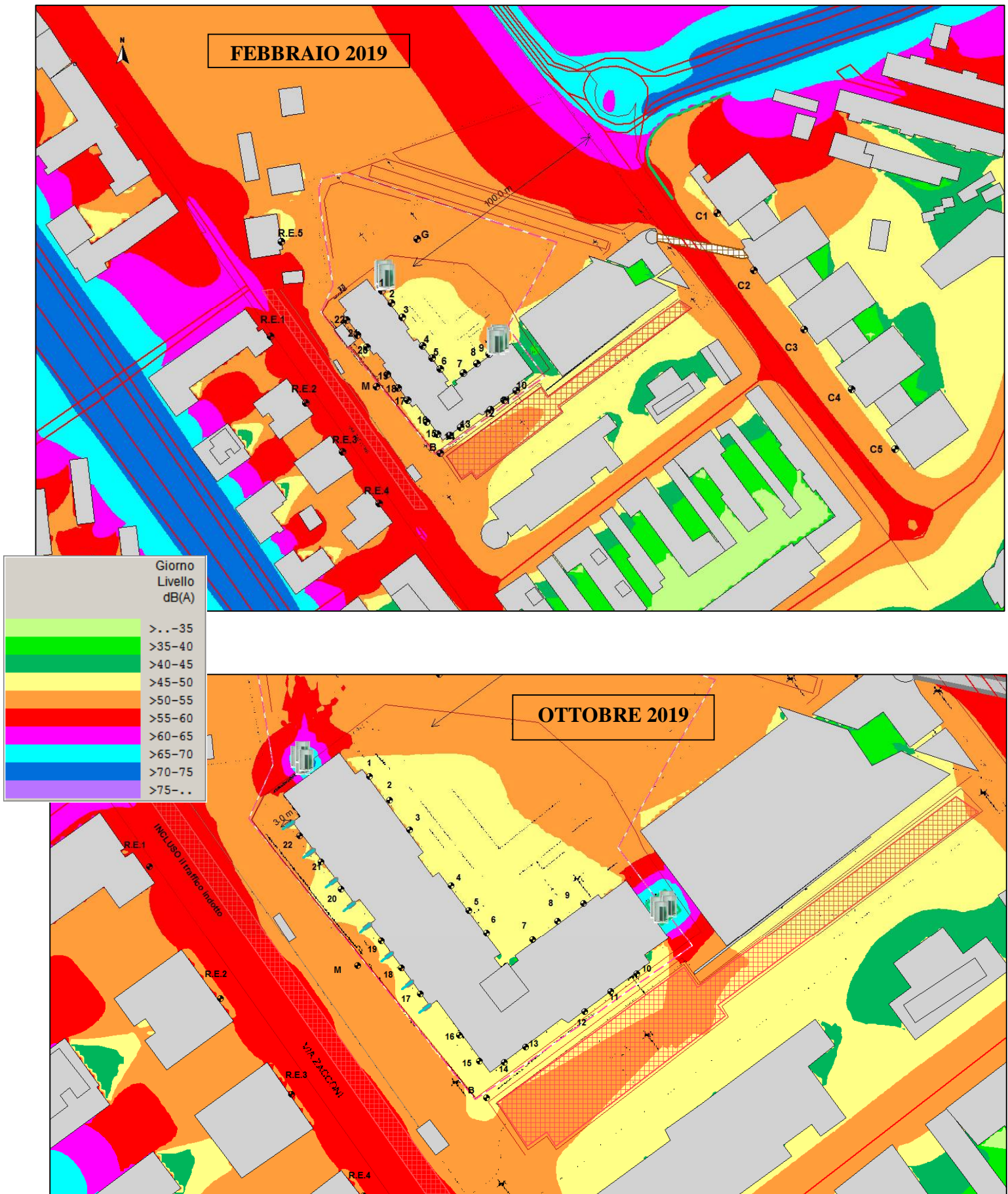
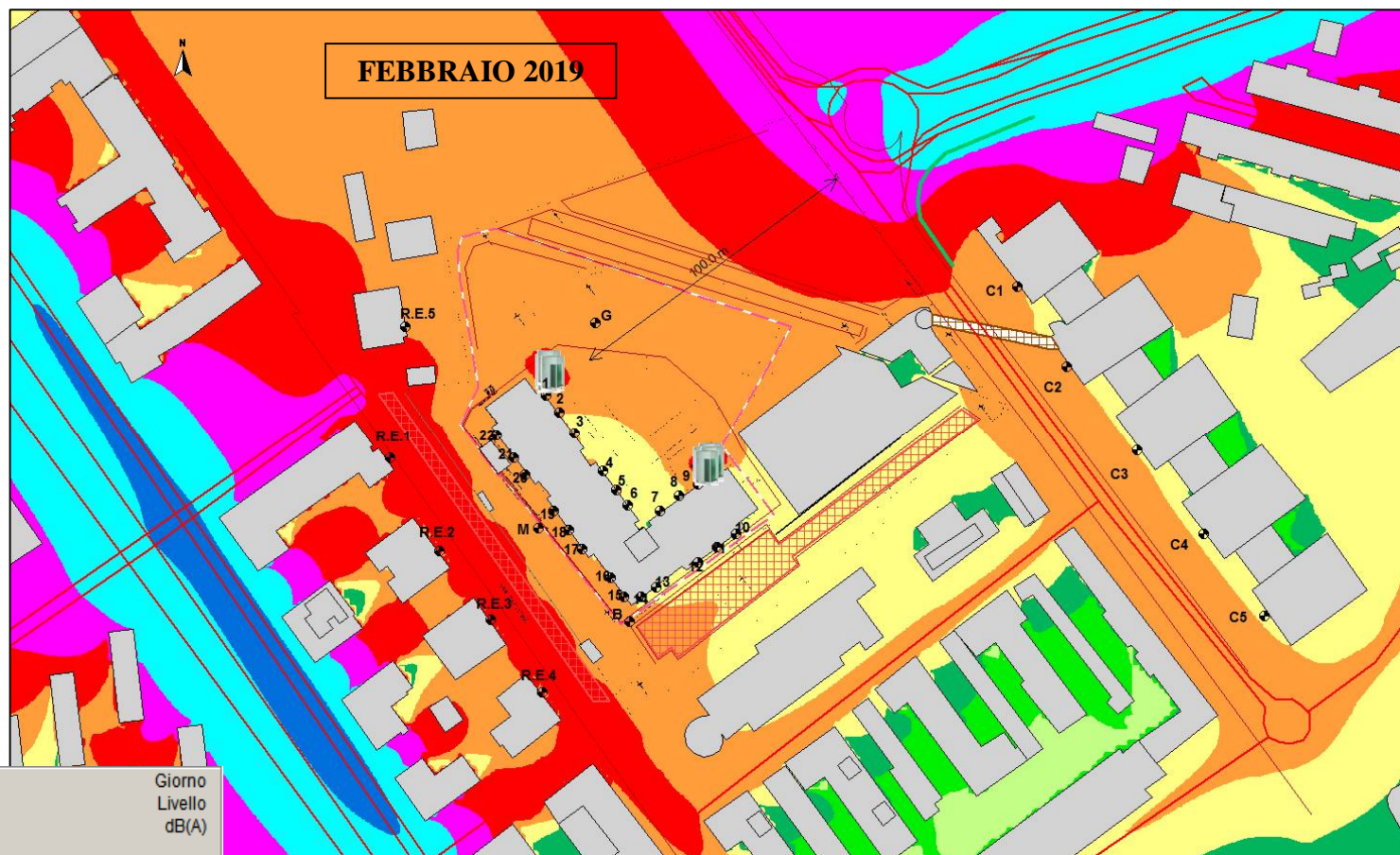
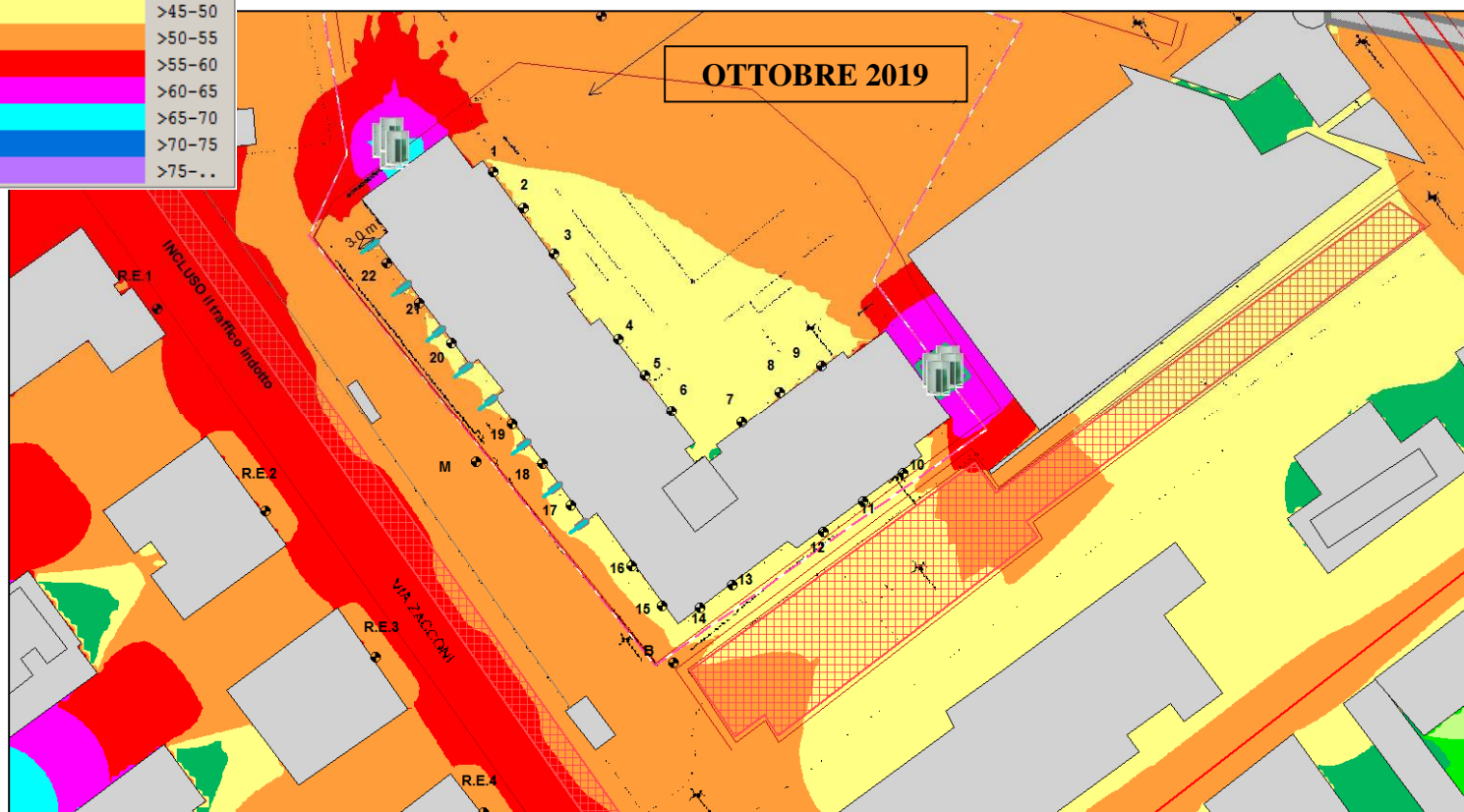


Immagine 15.3bis - Mappatura delle isolivello sonore a 7,7 m dal p.c. con il progetto attuato, comprendente già le opere mitigative ai gruppi di VRV esterni posti sulle due testate - PIANO SECONDO

PERIODI DIURNO A 7,7 M DAL P.C.



Giorno	Livello dB(A)
>...-35	
>35-40	
>40-45	
>45-50	
>50-55	
>55-60	
>60-65	
>65-70	
>70-75	
>75-..	



ALLEGATO 1.1 - ATTESTATO DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA DELL'INCARICATA MARILA BALBONI AI SENSI DELL'ART. 2 DELLA L.Q. 447/95



Provincia di Bologna

SERVIZIO AMMINISTRATIVO AMBIENTE



ATTESTATO DI RICONOSCIMENTO DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA, DI CUI ALLA LEGGE 26 OTTOBRE 1995, N. 447.

Esaminata la domanda del Sig. **Balboni Marila**;
nato a **Bologna** il **22.7.1972**;
codice fiscale **BDBMRL72L62A944G**;

Verificato il possesso documentale dei requisiti di legge;

Visto l'art. 2 della Legge 447/95;
Visto il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 31 marzo 1998;
Visto l'art. 124 della L.R. Emilia Romagna, n. 3/99;
Vista la deliberazione della Giunta Provinciale n. 404 del 19/9/1999, esecutiva ai sensi di legge;

SI RICONOSCE

al Sig. **Balboni Marila** il possesso dei requisiti di legge per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica, di cui alla legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Bologna, li **12/07/2000**

Il Dirigente
dr L. R. Monari

ALLEGATO 1.2 - ISCRIZIONE ELENCO NAZIONALE TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA - ENTECA N. 5061


ENTECA  **Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica**


[Home](#)
[Tecnici Competenti in Acustica](#)
[Corsi](#)
[Login](#)

[/ Tecnici Competenti in Acustica / Vista](#)

N° Iscrizione Elenco Nazionale	5061
Regione	Emilia Romagna
N° Iscrizione Elenco Regionale	RER/00013
Cognome	BALBONI
Nome	MARILA
Titolo di Studio	INGEGNERE
Luogo nascita	BOLOGNA
Email	info@marila-balboni.it
Pec	marila.balboni@pec.it
Telefono	0516494429
Cellulare	3392541909
Dati contatto	EMILIA ROMAGNA BOLOGNA (BO) VIA AURELIO SAFFI 13/5
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018

ALLEGATO 2 - LICENZA DEL PROGRAMMA DI SIMULAZIONE DI PROPAGAZIONE ACUSTICA IN AMBIENTE ESTERNO: IMMI VS. 2017

IMMI - Noise Prediction & Noise Mapping Software		Version
		IMMI 2017 Plus
Version information:		Element libraries
Version:	2017	Standard
Update:	-	BNPM
Date:	06.09.2017	Gaussian plume model
Release:	20171021	DIN 45691
Internal no.:	431	Road
Version type:	Full version	RLS-90
		RLS-16
		RVS 04.02.11
Licensed to:	S72/106	Car park noise study 07
	Ing. Marila Balboni	StL-86
Update until:	January 2018	SonRoad
License source	IMMI_S72_106-0.ILS	CRTN
		TemaNord 1996:525
		CNOSSOS Road
		Railway
		Options/Features
		QSI data interface: DE/DIN 45687
		Higher-order reflections
		Databases (emissions, transmission losses, insulation, meteo, Indoor level (Sabine)
		Extended grid functions
		Vertical grid
		Calculation acc. to 24. BImSchV
		Facade calculation and hot spot analysis acc. to directive 2002/49/EG
		Road traffic emission data, HBEFA 2.1/Mobile license, incl. Canyon-Plume-Box
		Grid calculation
		Grid forecast
		FANOMOS import and graphs of real flight routes
		ArcGIS export of noise maps as contour maps



Copyright (c) 1996-2017
Wölfel Engineering GmbH & Co. KG
All rights reserved.