

Nuova scuola media Enrico Panzacchi

Viale Il Giugno, 49 - Ozzano dell'Emilia



committente

Comune di Ozzano dell'Emilia
Via della Repubblica, 10

responsabile unico del procedimento

ing. Chiara De Plato

raggruppamento temporaneo di professionisti

_progettazione architettonica

AREA PROGETTI srl Arch. Giorgio Gazzera
Via Regaldi 3, 10154 Torino, tel. 011 2386221, info@area-progetti.it
Archisbang associati Arch. Silvia Minutolo, Arch. Marco Gai Via
Via Bogino 4, 10123 Torino, tel. 011 026 7246, info@archisbang.com

_progettazione strutturale

AREA PROGETTI srl Ing. Marco Cuccureddu
Via Regaldi 3, 10154 Torino, tel. 011 2386221, info@area-progetti.it

_progettazione impianti meccanici, elettrici e speciali

AREA PROGETTI srl Ing. Sergio Cerioni, Ing. Gabriele Pisani
Via Regaldi 3, 10154 Torino, tel. 011 2386221, info@area-progetti.it

_progettazione antincendio

AREA PROGETTI srl Ing. Sergio Cerioni
Via Regaldi 3, 10154 Torino, tel. 011 2386221, info@area-progetti.it

_progettazione urbanistica

arch. Andrea Cavaliere
Via Cassini 43 - 10129 Torino, tel. 3284240491, archicavaliere@gmail.com

_consulenza LEED

arch. Elisa Sirombo
Via Stampatori 21, 10122 Torino, tel. 3356277109, elisa.sirombo@gmail.com

_piano di sicurezza e coordinamento

AREA PROGETTI srl Arch. Domenico Racca
Via Regaldi 3, 10154 Torino, tel. 011 2386221, info@area-progetti.it

consulenti

_arch. Chiara Devecchi (progettazione acustica)

Via Principi d'Acaja 19, 10138 Torino, tel. 011 4172277, devecchichiara@yahoo.it



archisbang

AREAPROGETTI
architettura e ingegneria

pratica PAN

fase PE_Progetto Esecutivo

oggetto REL_RVE

elaborato Relazione di Calcolo idraulico impianto ventilconvettori

file PAN_PE_IG_Z_0016_REL_RVE

scala -

data 27 marzo 2020

rev.	data	redatto	verificato	approvato	oggetto revisione
	27/03/20	gp	sc	gg	prima emissione

L'UTILIZZO E LA RIPRODUZIONE DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RISERVATE A NORMA DI LEGGE

IG_Z_0016

Relazione di Calcolo idraulico impianto ventilconvettori

COMUNE DI OZZANO DELL'EMILIA **(Bologna)**

Nuova scuola media **'PANZACCHI'**

Progetto esecutivo

Impianti fluidomeccanici

Relazione di Calcolo Idraulico **Circuito a ventilconvettori**

Marzo 2020

Relazione di calcolo circuito acqua calda/refrigerata ventilconvettori a due tubi

I calcoli delle perdite di carico del circuito acqua calda/refrigerata alimentazione ventilconvettori a due tubi, di tipo chiuso, da cui deriva la scelta del relativo gruppo di pompaggio, sono eseguiti con l'utilizzo della formula di DARCY-WEISBACH

Perdite di carico continue: $DP = f (L/D) \rho u^2/2$

Perdite di carico accidentali: $DP = K \rho u^2/2$

Nel seguito il riepilogo dei calcoli e la scelta del gruppo di pompaggio, effettuata nelle condizioni più gravose (verifica estiva).

RIEPILOGO PERDITE DI CARICO

Descrizione [-]	ΔP [kPa]
ΔP distribuite + ΔP localizzate + ΔP terminale sfavorito	47
ΔP gruppo di pompaggio e valvolame di centrale	10
ΔP valvola di regolazione 3-vie, filtro, ecc.	20
ΔP TOTALI	77
ΔP TOTALI (con maggiorazione di sicurezza $\approx 20\%$)	90

SCELTA DEL GRUPPO DI POMPAGGIO (EPC/F1)

Caratteristiche gruppo di pompaggio:

Elettropompe centrifughe circuito ventilconvettori a due tubi, a basamento, tipo monoblocco, con inverter, trasduttore di pressione e regolatore PI incorporato, di caratteristiche:

- * portata (Q): 5.500 lt/h
- * prevalenza (H): 90 kPa
- * potenza elettrica (Pe): 0,55 kW
- * alimentazione elettrica: 1F / 230 V
- * velocità di rotazione: 1.450 giri/1' (variabile)
- * classe di efficienza: IE4

Diametro tubazione generale: DN50

CARATTERISTICHE DEL FLUIDO TERMOVETTORE: Rete di mandata

FLUIDO:	ACQUA7
TEMPERATURA MEDIA [°C]:	7
PRESSIONE [kPa]:	100
DENSITÀ [kg/m³]:	999,93
VISCOSITÀ [Pa · s]:	0,001429
TIPO DI CIRCUITO:	Mandata e Ritorno

CARATTERISTICHE DEL FLUIDO TERMOVETTORE: Rete di ripresa

FLUIDO:	ACQUA12
TEMPERATURA MEDIA [°C]:	12
PRESSIONE [kPa]:	100
DENSITÀ [kg/m³]:	999,55
VISCOSITÀ [Pa · s]:	0,001235
TIPO DI CIRCUITO:	Mandata e Ritorno

DIMENSIONAMENTO

TUBAZIONI UTILIZZATE

CODICE	DESCRIZIONE
1	Tubazioni in acciaio
2	Tubazioni multistrato
3	Tubazioni in acciaio, serie media
4	Tubazioni in PeAD -PN16
5	Tubazioni multistrato preisolate

Circuito di mandata	
MASSIMA VELOCITÀ PER IL PERCORSO PIÙ SFAVORITO [m/s]:	1
MASSIMO DP [Pa/m]:	100
MASSIMA VELOCITÀ PER L'EQUILIBRATURA [m/s]:	2
MASSIMO DP [Pa/m]:	400

L'asterisco (*) indica il tronco estremo del percorso più sfavorito della rete.

TRONCO N.	TUBO CODICE	DIAMETRO CODICE	VELOCITÀ [m/s]	PORTATA [l/s]	LUNGH. [m]	DH [m]	DP DISTRIB. [kPa]	DP LOCALIZ. [kPa]	DP TOTALI [kPa]	DP PROGRES. [kPa]	SQUILIB. [kPa]	TERMIN. CODICE
2	1	DN 50	0,6	1,36	40,75	-0,93	4,2	1,6	5,8	5,8	0	
3	2	ø1"1/2 - ø2"	0,4	0,88	13,2	0,1	0,7	4,1	4,7	10,6	0	
4	2	ø1"1/2 - ø2"	0,4	0,73	8,07	0	0,3	0,2	0,5	11,1	0	
5	2	ø1"1/4 - ø1"1/2	0,4	0,58	7,54	0	0,5	0,1	0,6	11,7	0	
6	2	ø1"1/4 - ø1"1/2	0,3	0,38	7,52	0	0,3	0,1	0,3	12	0	
7*	2	ø1"	0,2	0,19	8,33	-0,33	0,3	12,7	13	25	0	FP-2T/E - 8
8	2	ø1"	0,2	0,19	0,87	-0,33	0	12,7	12,7	24,7	0,5	FP-2T/E - 7
9	2	ø1"	0,2	0,19	0,87	-0,33	0	12,8	12,8	24,5	1	FP-2T/E - 6
17	2	ø3/4"	0,5	0,15	0,87	-0,33	0,2	10,7	10,9	22	6	FP-2T/D - 5
18	2	ø3/4"	0,5	0,15	0,88	-0,33	0,2	10,7	10,9	21,5	7	FP-2T/D - 4
10	2	ø1"1/2 - ø2"	0,2	0,48	25,83	0	0,5	0,4	0,9	6,7	0	
12	2	ø1"	0,4	0,29	7,13	0,1	0,5	2,2	2,7	9,4	0	
13	2	ø1"	0,3	0,23	3,85	0	0,2	0,1	0,2	9,6	0	
14	2	ø3/4"	0,5	0,15	8,25	-0,33	1,7	10,8	12,5	22,2	4,2	FP-2T/D - 3
19	2	ø1/2"	0,4	0,08	0,76	-0,33	0,2	8,1	8,3	17,9	12,7	FP-2T/B - 2
20	2	ø1/2"	0,3	0,06	2,22	-0,33	0,3	7,9	8,1	17,6	13,5	FP-2T/A - 1
16	2	ø1"	0,2	0,19	51,09	7,9	0,6	13,1	13,7	20,4	6	FP-2T/E - 9

Circuito di Ritorno	
MASSIMA VELOCITÀ PER IL PERCORSO PIÙ SFAVORITO [m/s]:	1
MASSIMO DP [Pa/m]:	100
MASSIMA VELOCITÀ PER L'EQUILIBRATURA [m/s]:	2
MASSIMO DP [Pa/m]:	400

L' asterisco (*) indica il tronco estremo del percorso più sfavorito della rete.

TRONCO N.	TUBO CODICE	DIAMETRO CODICE	VELOCITÀ [m/s]	PORTATA [l/s]	LUNGH. [m]	DH [m]	DP DISTRIB. [kPa]	DP LOCALIZ. [kPa]	DP TOTALI [kPa]	DP PROGRES. [kPa]	SQUILIB. [kPa]	TERMIN. CODICE
2	1	DN 50	0,6	1,36	42,4	-0,68	3,8	1,9	5,7	5,7	0	
4	2	ø1"1/2 - ø2"	0,4	0,88	13,29	0,1	0,7	0,6	1,2	7	0	
5	2	ø1"1/2 - ø2"	0,4	0,73	8,1	0	0,3	0,2	0,5	7,5	0	
6	2	ø1"1/4 - ø1"1/2	0,4	0,58	7,54	0	0,5	0,1	0,6	8	0	
7	2	ø1"1/4 - ø1"1/2	0,3	0,38	7,52	0	0,2	0,1	0,3	8,3	0	
8*	2	ø1"	0,2	0,19	8,23	-0,33	0,3	12,7	13	21,3	0	FP-2T/E -
9	2	ø1"	0,2	0,19	0,77	-0,33	0	12,7	12,7	21,1	0,5	FP-2T/E -
10	2	ø1"	0,2	0,19	0,77	-0,33	0	12,8	12,8	20,8	1	FP-2T/E -
17	2	ø3/4"	0,5	0,15	0,77	-0,33	0,2	10,7	10,8	18,3	6	FP-2T/D -
18	2	ø3/4"	0,5	0,15	0,74	-0,33	0,1	10,7	10,9	17,8	7	FP-2T/D -
11	2	ø1"1/2 - ø2"	0,2	0,48	26,18	0	0,4	0,4	0,8	6,6	0	
12	2	ø1"1/4 - ø1"1/2	0,2	0,29	7,7	0,1	0,3	0,4	0,6	7,2	0	
13	2	ø1"	0,3	0,23	3,85	0	0,2	0	0,2	7,4	0	
14	2	ø3/4"	0,5	0,15	8,37	-0,33	1,7	10,9	12,5	19,9	4,2	FP-2T/D -
19	2	ø1/2"	0,4	0,08	0,88	-0,33	0,2	8,1	8,3	15,7	12,7	FP-2T/B -
20	2	ø1/2"	0,3	0,06	2,33	-0,33	0,3	7,8	8,1	15,3	13,5	FP-2T/A -
16	2	ø1"	0,2	0,19	50,48	7,9	0,5	12,8	13,3	19,9	6	FP-2T/E -

PRINCIPALI RISULTATI DI CALCOLO	
PORTATA TOTALE [l/s]:	1,36
PORTATA TOTALE [kg/s]:	1,4
DP TOTALE (PERCORSO SFAVORITO + DP TERMINALE) [kPa]:	46,3
DP TOTALE (PERCORSO SFAVORITO + DP TERMINALE) [kPa]:	46,3

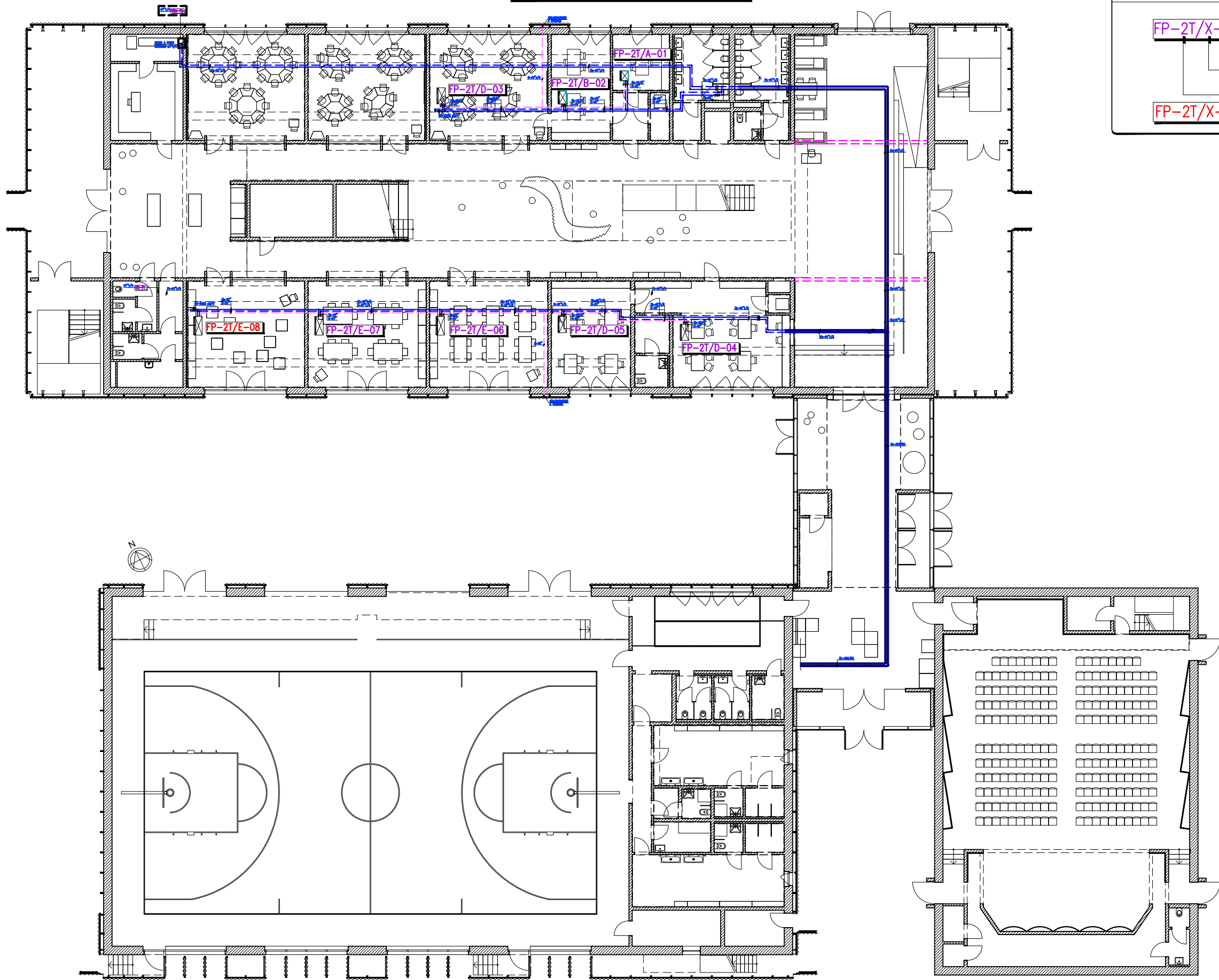
PERDITE LOCALIZZATE

Circuito di mandata								
TRONCO N	TIPO	DIAMETRO	VELOCITÀ [m/s]	ASHRAE X	ASHRAE Y	COEFF K	P.DINAM [Pa]	PERDITA [kPa]
2	Curva	DN 50	0,6	1,000	54,000	0,960	180	0,2
	Curva	DN 50	0,6	1,000	54,000	0,960	180	0,2
	Curva	DN 50	0,6	1,000	54,000	0,960	180	0,2
	Curva	DN 50	0,6	1,000	54,000	0,960	180	0,2
	Curva	DN 50	0,6	1,000	54,000	0,960	180	0,2
3	Derivazione	ø1"1/2 - ø2" ø	0,4	5,000	54,000	1,370	80	0,2
	Curva	ø1"1/2 - ø2" ø	0,4	1,000	51,000	0,990	80	0,1
	Adattatore	ø1"1/2 - ø2" ø	0,7	15,000	1,550	0,050	245	0
	Valvola	DN 40	0,7			0,241	245	0,1
	Adattatore	ø1"1/2 - ø2" ø	0,7	15,000	1,550	0,050	245	0
	Valvola	DN40	0,7			9,930	245	2,2
	Curva	ø1"1/2 - ø2" ø	0,4	1,000	51,000	0,990	80	0,1
	Curva	ø1"1/2 - ø2" ø	0,4	1,000	51,000	0,990	80	0,1
	Curva	ø1"1/2 - ø2" ø	0,4	1,000	51,000	0,990	80	0,1
	Curva	ø1"1/2 - ø2" ø	0,4	1,000	51,000	0,990	80	0,1
4	Derivazione	ø1"1/2 - ø2" ø	0,4	4,000	51,000	0,900	80	0,1
	Curva	ø1"1/2 - ø2" ø	0,4	1,000	51,000	0,990	80	0,1
	Curva	ø1"1/2 - ø2" ø	0,4	1,000	51,000	0,990	80	0,1
5	Derivazione	ø1"1/4 - ø1"1/2 ø	0,3	4,000	51,000	0,900	45	0,1
	Adattatore	ø1"1/4 - ø1"1/2 ø	0,4	15,000	1,550	0,050	80	0
6	Derivazione	ø1"1/4 - ø1"1/2 ø	0,3	4,000	41,000	0,900	45	0,1
7	Derivazione	ø1"	0,1	4,000	41,000	0,900	5	0
	Adattatore	ø1"	0,2	15,000	1,640	0,050	20	0
	Curva	ø1"	0,2	1,000	32,000	1,300	20	0
	Curva	ø1"	0,2	1,000	32,000	1,300	20	0
	Curva	ø1"	0,2	1,000	32,000	1,300	20	0
	Curva	ø1"	0,2	1,000	32,000	1,300	20	0
	Curva	ø1"	0,2	1,000	32,000	1,300	20	0
	Adattatore	ø1"	0,6	15,000	2,560	0,047	180	0
	FP-2T/E - 8	ø1"	0,6				180	12,5
	Derivazione	ø1"	0,2	5,000	41,000	1,580	20	0,1
8	Curva	ø1"	0,2	1,000	32,000	1,300	20	0
	Curva	ø1"	0,2	1,000	32,000	1,300	20	0
	Curva	ø1"	0,2	1,000	32,000	1,300	20	0
	Curva	ø1"	0,2	1,000	32,000	1,300	20	0
	Adattatore	ø1"	0,6	15,000	2,560	0,047	180	0
	FP-2T/E - 7	ø1"	0,6				180	12,5
	Derivazione	ø1"	0,2	5,000	41,000	1,580	20	0,2
9	Curva	ø1"	0,2	1,000	32,000	1,300	20	0
	Curva	ø1"	0,2	1,000	32,000	1,300	20	0
	Curva	ø1"	0,2	1,000	32,000	1,300	20	0

	Adattatore	ø1"	0,6	15,000	2,560	0,047	180	0
	FP-2T/E - 6	ø1"	0,6				180	12,5
17	Derivazione	ø3/4"	0,5	5,000	51,000	1,390	125	0,1
	Curva	ø3/4"	0,5	1,000	20,000	1,700	125	0,2
	Curva	ø3/4"	0,5	1,000	20,000	1,700	125	0,2
	Curva	ø3/4"	0,5	1,000	20,000	1,700	125	0,2
	FP-2T/D - 5	ø3/4"	0,5				125	10
18	Derivazione	ø3/4"	0,5	5,000	51,000	1,390	125	0,1
	Curva	ø3/4"	0,5	1,000	20,000	1,700	125	0,2
	Curva	ø3/4"	0,5	1,000	20,000	1,700	125	0,2
	Curva	ø3/4"	0,5	1,000	20,000	1,700	125	0,2
	FP-2T/D - 4	ø3/4"	0,5				125	10
10	Derivazione	DN 50	0,2	4,000	54,000	0,900	20	0,2
	Adattatore	ø1"1/2 - ø2" ø	0,2	15,000	1,000	0,050	20	0
	Curva	ø1"1/2 - ø2" ø	0,2	1,000	51,000	0,990	20	0
	Curva	ø1"1/2 - ø2" ø	0,2	1,000	51,000	0,990	20	0
	Curva	ø1"1/2 - ø2" ø	0,2	1,000	51,000	0,990	20	0
	Curva	ø1"1/2 - ø2" ø	0,2	1,000	51,000	0,990	20	0
	Curva	ø1"1/2 - ø2" ø	0,2	1,000	51,000	0,990	20	0
	Curva	ø1"1/2 - ø2" ø	0,2	1,000	51,000	0,990	20	0
	Curva	ø1"1/2 - ø2" ø	0,2	1,000	51,000	0,990	20	0
	Curva	ø1"1/2 - ø2" ø	0,2	1,000	51,000	0,990	20	0
	Curva	ø1"1/2 - ø2" ø	0,2	1,000	51,000	0,990	20	0
12	Curva	ø1"	0,4	1,000	32,000	1,300	80	0,1
	Curva	ø1"	0,4	1,000	32,000	1,300	80	0,1
13	Derivazione	ø1"	0,3	4,000	32,000	0,900	45	0,1
14	Derivazione	ø3/4"	0,2	4,000	32,000	0,900	20	0
	Adattatore	ø3/4"	0,5	15,000	2,560	0,047	125	0
	Curva	ø3/4"	0,5	1,000	20,000	1,700	125	0,2
	Curva	ø3/4"	0,5	1,000	20,000	1,700	125	0,2
	Curva	ø3/4"	0,5	1,000	20,000	1,700	125	0,2
	Curva	ø3/4"	0,5	1,000	20,000	1,700	125	0,2
	FP-2T/D - 3	ø3/4"	0,5				125	10
19	Derivazione	ø1/2"	0,4	5,000	32,000	1,700	80	0,1
	Curva	ø1/2"	0,4	1,000	16,000	2,020	80	0,2
	Curva	ø1/2"	0,4	1,000	16,000	2,020	80	0,2
	Curva	ø1/2"	0,4	1,000	16,000	2,020	80	0,2
	FP-2T/B - 2	ø1/2"	0,4				80	7,5
20	Derivazione	ø1/2"	0,3	5,000	32,000	1,700	45	0,1
	Curva	ø1/2"	0,3	1,000	16,000	2,020	45	0,1
	Curva	ø1/2"	0,3	1,000	16,000	2,020	45	0,1
	Curva	ø1/2"	0,3	1,000	16,000	2,020	45	0,1
	FP-2T/A - 1	ø1/2"	0,3				45	7,5
16	Curva	ø1"1/4 - ø1"1/2 ø	0,1	1,000	41,000	1,180	5	0

	Curva	ø1"1/4 - ø1"1/2 ø	0,1	1,000	41,000	1,180	5	0
	Curva	ø1"1/4 - ø1"1/2 ø	0,1	1,000	41,000	1,180	5	0
	Curva	ø1"1/4 - ø1"1/2 ø	0,1	1,000	41,000	1,180	5	0
	Curva	ø1"1/4 - ø1"1/2 ø	0,1	1,000	41,000	1,180	5	0
	Curva	ø1"1/4 - ø1"1/2 ø	0,1	1,000	41,000	1,180	5	0
	Curva	ø1"1/4 - ø1"1/2 ø	0,1	1,000	41,000	1,180	5	0
	Curva	ø1"1/4 - ø1"1/2 ø	0,1	1,000	41,000	1,180	5	0
	Adattatore	ø1"	0,2	15,000	1,640	0,050	20	0
	Curva	ø1"	0,2	1,000	32,000	1,300	20	0
	Curva	ø1"	0,2	1,000	32,000	1,300	20	0
	Curva	ø1"	0,2	1,000	32,000	1,300	20	0
	Curva	ø1"	0,2	1,000	32,000	1,300	20	0
	Adattatore	ø1"	0,6	15,000	2,560	0,047	180	0
	FP-2T/E - 9	ø1"	0,6				180	12,5

IMPIANTO VENTILOCONVETTORI



LEGENDA

FP-2T/X-XX

NUMERAZIONE TERMINALE
GRANDEZZA

VENTILOCONVETTORE

FP-2T/X-XX

TERMINALE PIU' SFAVORITO

NUOVA SCUOLA MEDIA ENRICO PANZACCHI

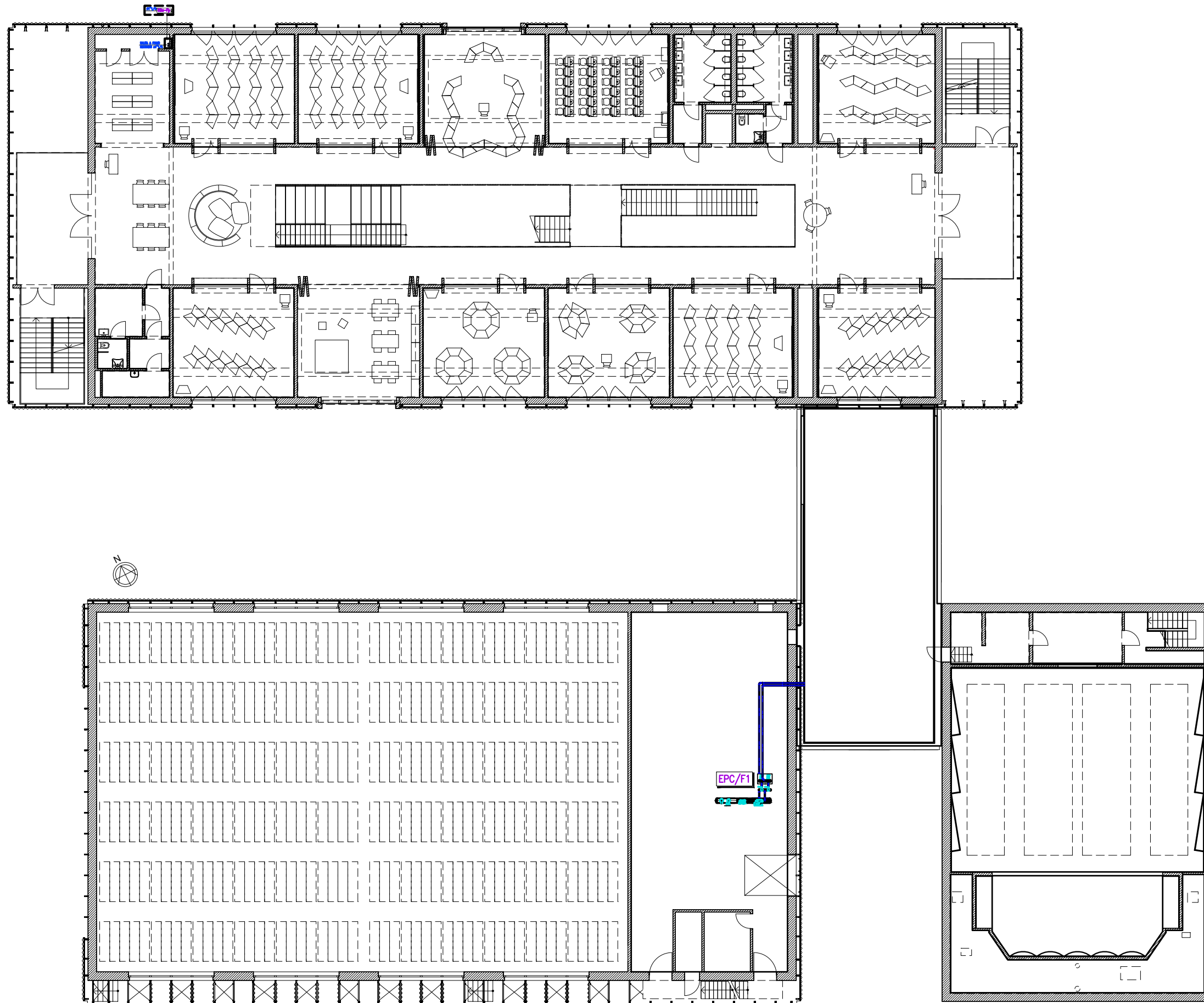


PIANTA PIANO TERRA

SCALA: 1:250

DATA: 27 Marzo 2020

IMPIANTO VENTILOCONVETTORI



NUOVA SCUOLA MEDIA ENRICO PANZACCHI

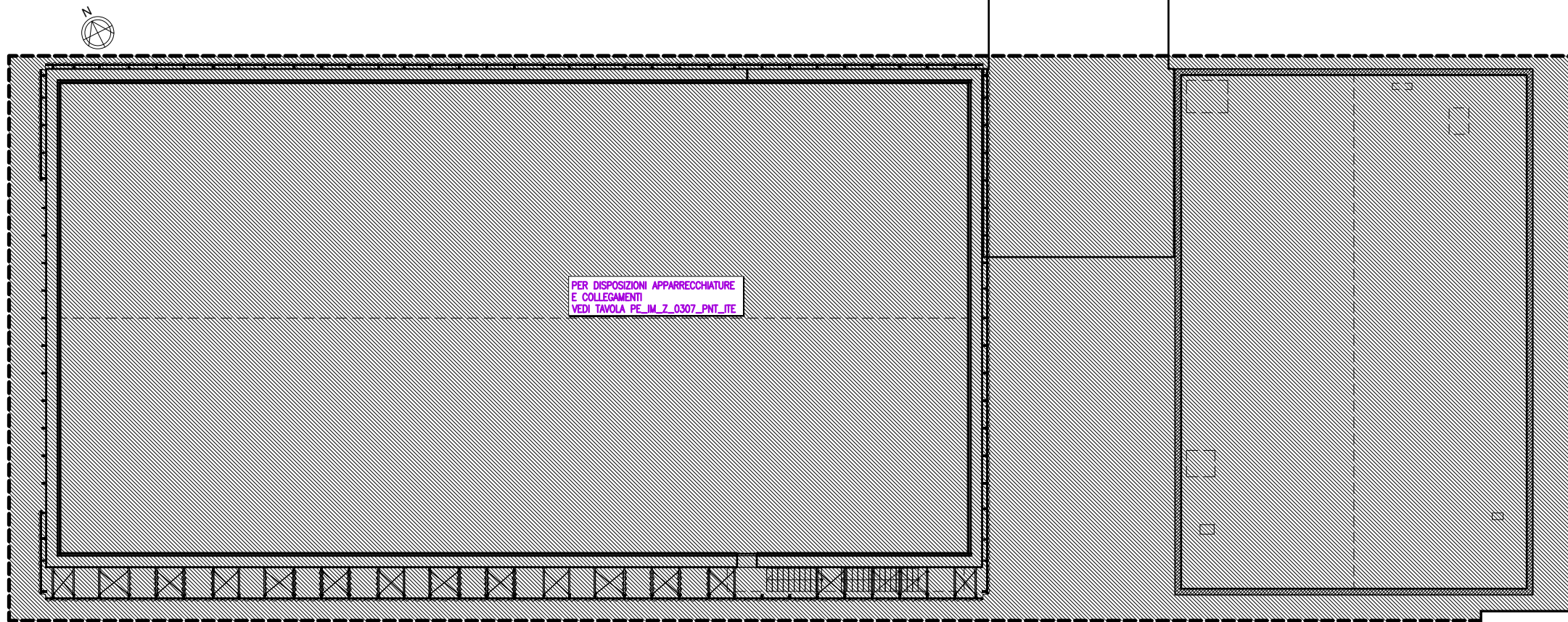
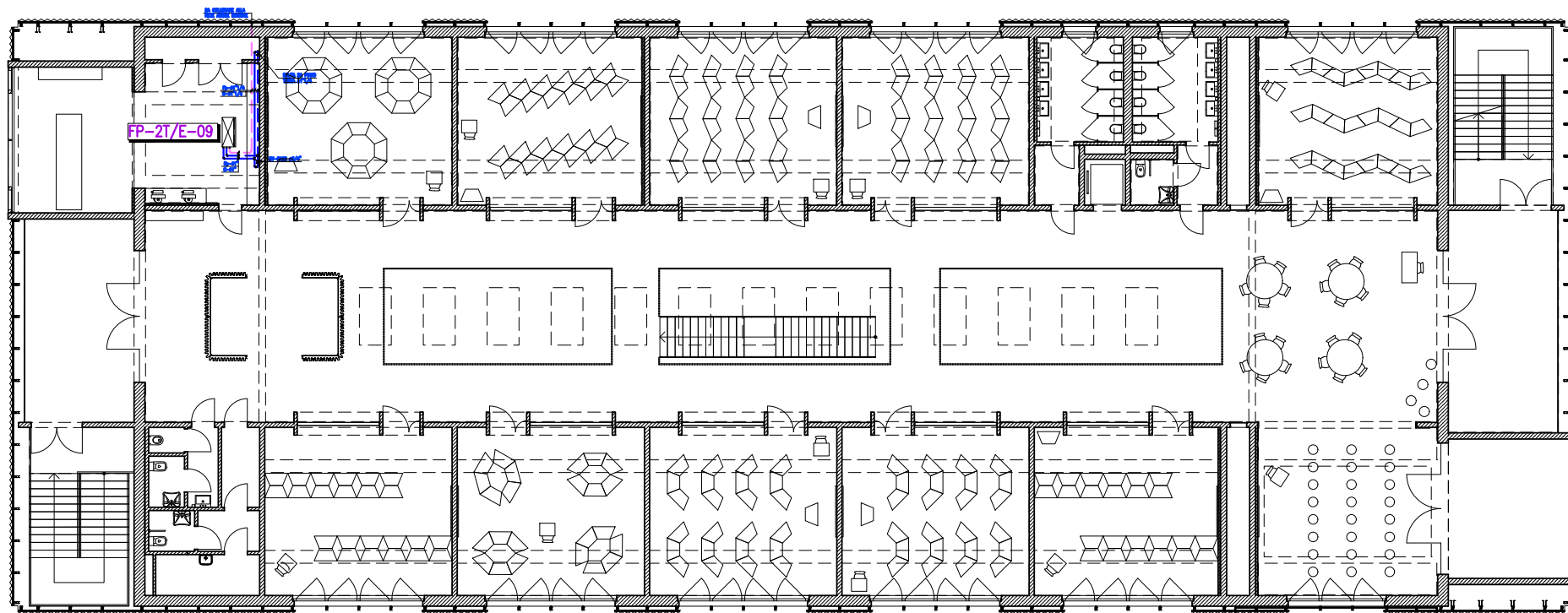


PIANTA PIANO PRIMO

SCALA: 1:250

DATA: 27 Marzo 2020

IMPIANTO VENTILOCONVETTORI



PER DISPOSIZIONI APPARRECCHIATURE
E COLLEGAMENTI
VEDI TAVOLA PE_IM_2_0307_PNT_ITE

NUOVA SCUOLA MEDIA ENRICO PANZACCHI



PIANTA PIANO SECONDO

SCALA: 1:250

DATA: 27 Marzo 2020