

R.T.P.

**STUDIO DI INGEGNERIA ING. MARCO POLI - STUDIO INGEGNERIA GUIDETTI-SERRI
STUDIO DI INGEGNERIA ING. FAUSTO VIESI - GEOL. ARRIGO GIUSTI**



Provincia di Reggio Emilia

Corso Garibaldi n. 59 - 42121 Reggio nell'Emilia



LAVORI DI ADEGUAMENTO SISMICO DELLA SCUOLA SUPERIORE DI 2° GRADO "I.T.L. EINAUDI" DI CORREGGIO - 1° LOTTO

CUP: C46F19000150001



Finanziato dall'Unione europea - NextGenerationEU

PROGETTO ESECUTIVO

Responsabile unico procedimento:
Arch. Raffaele Aliperti

Progettisti:

R.T.P.

**STUDIO DI INGEGNERIA ING. MARCO POLI - STUDIO INGEGNERIA GUIDETTI-SERRI
STUDIO DI INGEGNERIA ING. FAUSTO VIESI - GEOL. ARRIGO GIUSTI**

ELABORATO IM.01.06

RELAZIONE DI CALCOLO

AGOSTO 2022

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE	CONTROLLATO	APPROVATO
00	AGO. 2022	PROGETTO ESECUTIVO	ING. N. GHIDONI		ING. MARCO POLI

Sommario

1	PREMESSA.....	2
2	IMPIANTO IDRICO SANITARIO.....	2
2.1	LOTTO 1	2
3	IMPIANTO SCARICHI.....	5
4	RADIATORI	5
4.1	LOTTO 1	5
4.2	LOTTO 2	7
5	IMPIANTO GAS	8
5.1	PERDITE DI CARICO	8

1 PREMESSA

La presente relazione ha come unico scopo quello di evidenziare i calcoli gli impianti meccanici a servizio dell'adeguamento sismico dell'Istituto Tecnico Statale Luigi Einaudi di Correggio.

In particolare, si riporteranno i calcoli relativi al dimensionamento di:

- reti di adduzione idrica;
- radiatori;
- reti di distribuzione gas metano;

Si rimanda alla relazione specialistica per la descrizione delle opere.

2 IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Il calcolo delle tubazioni a servizio dell'impianto idrico sanitario sono state effettuate secondo il metodo delle unità di carico presente sulla normativa UNI 9182.

Si riporta di seguito, in forma tabellare, un estratto della norma che indica per ogni tipologia di apparecchiatura la relativa unità di carico per edifici ad uso pubblico.

APPARECCHI	ALIMENTAZIONE	UNITA DI CARICO		
		AF	ACS	TOT
Lavabo	Gruppo miscelato	1,50	1,50	2,00
Bidet	Gruppo miscelato	1,50	1,50	2,00
Vasca	Gruppo miscelato	3,00	3,00	4,00
Doccia	Gruppo miscelato	3,00	3,00	4,00
Vaso	Cassetta	5,00	-	5,0
Lavello	Gruppo miscelato	2,00	2,00	3,00
Lavapadelle	Gruppo miscelato	2,00	2,00	3,00
Lavatoio	Gruppo miscelato	3,00	3,00	4,00

2.1 LOTTO 1

BAGNO PIANO PRIMO

APPARECCHI	ALIMENTAZIONE	UNITA DI CARICO		
		AF	ACS	TOT
Lavabo	Gruppo miscelato	1,50	1,50	2,00
Lavabo	Gruppo miscelato	1,50	1,50	2,00
Lavabo	Gruppo miscelato	1,50	1,50	2,00
Vaso	Cassetta	5,00	-	5,00
Vaso	Cassetta	5,00	-	5,00
Vaso	Cassetta	5,00	-	5,00

ACQUA FREDDA = 19,50 UC

PORTATA ACQUA FREDDA=3,26 m³/h

ACQUA CALDA=4,50 UC

PORTATA ACQUA CALDA=0,81 m³/h

TOTALE BAGNO PIANO PRIMO=21 UC

PORTATA TOTALE BAGNO PIANO PRIMO=3,51 m³/h

DIAMETRO TUBAZIONE=MULTISTRATO 32 mm

BAGNO PIANO SECONDO

APPARECCHI	ALIMENTAZIONE	UNITA DI CARICO		
		AF	ACS	TOT
Lavabo	Gruppo miscelato	1,50	1,50	2,00
Vaso	Cassetta	5,00	-	5,00

ACQUA FREDDA = 6,50 UC

PORTATA ACQUA FREDDA=1,17 m³/h

ACQUA CALDA=1,50 UC

PORTATA ACQUA CALDA=0,27 m³/h

TOTALE BAGNO PIANO SECONDO=7 UC

PORTATA TOTALE BAGNO PIANO SECONDO=1,26 m³/h

DIAMETRO TUBAZIONE=MULTISTRATO 20 mm

AULA DI CHIMICA

APPARECCHI	ALIMENTAZIONE	UNITA DI CARICO		
		AF	ACS	TOT
Lavabo	Gruppo miscelato	1,50	1,50	2,00
Lavabo	Gruppo miscelato	1,50	1,50	2,00
Lavabo	Gruppo miscelato	1,50	1,50	2,00
Lavabo	Gruppo miscelato	1,50	1,50	2,00
Lavabo	Gruppo miscelato	1,50	1,50	2,00
Lavabo	Gruppo miscelato	1,50	1,50	2,00

ACQUA FREDDA = 9 UC

PORTATA ACQUA FREDDA=1,62 m³/h

ACQUA CALDA=1,50 UC

PORTATA ACQUA CALDA=0,27 m³/h

TOTALE AULA DI CHIMICA=9,50 UC

PORTATA TOTALE AULA DI CHIMICA=1,71 m³/h

DIAMETRO TUBAZIONE=MULTISTRATO 25 mm

NUOVA MONTANTE DI ALIMENTAZIONE

APPARECCHI	ALIMENTAZIONE	UNITA DI CARICO		
		AF	ACS	TOT
Lavabo	Gruppo miscelato	1,50	1,50	2,00
Lavabo	Gruppo miscelato	1,50	1,50	2,00
Lavabo	Gruppo miscelato	1,50	1,50	2,00
Vaso	Cassetta	5,00	-	5,00
Vaso	Cassetta	5,00	-	5,00
Vaso	Cassetta	5,00	-	5,00
Lavabo	Gruppo miscelato	1,50	1,50	2,00
Vaso	Cassetta	5,00	-	5,00

ACQUA FREDDA = 26 UC

PORTATA ACQUA FREDDA=4,23 m³/h

ACQUA CALDA=6 UC

PORTATA ACQUA CALDA=1,08 m³/h

TOTALE AULA DI CHIMICA=33 UC

PORTATA TOTALE AULA DI CHIMICA=4,96 m³/h

DIAMETRO TUBAZIONE=MULTISTRATO 32 mm

Ai fini del calcolo non è stato considerato il laboratorio di chimica in quanto si ritiene abbia un utilizzo sporadico.

3 IMPIANTO SCARICHI

Gli scarichi dei singoli apparecchi sanitari saranno ricollegati alle reti di scarico esistenti.
La dimensione delle reti di scarico non risulta rilevabile.

4 RADIATORI

Il dimensionamento dei corpi scaldanti è stato effettuato tramite le seguenti formule:

$$P_{el,\Delta T} = P_{\Delta T50} \left(\frac{\Delta T}{50} \right)^{esp}$$

$$\Delta T = \frac{T_{ma} + T_{rit}}{2} - T_{amb}$$

in cui

esp: esponente dichiarato dal costruttore;

T_{ma}: temperatura di mandata di progetto (70°C)

T_{rit}: temperatura di ritorno di progetto (60°C)

T_{amb}: temperatura ambiente (20°C)

4.1 LOTTO 1

PIANO TERRA

RADIATORE	TIPOLOGIA	ESP.	POTENZA ΔT=50°C	ΔT CALCOLATO	POTENZA VECCHIO	POTENZA NUOVO
R0.01	4/665/12	1,294	79,5 W	45°C	832,4 W	832,4 W

Il radiatore R0.01 non sarà sostituito.

PIANO PRIMO

RADIATORE	TIPOLOGIA	ESP.	POTENZA ΔT=50°C	ΔT CALCOLATO	POTENZA VECCHIO	POTENZA NUOVO
R1.01	4/900/4	1,343	114,3W	45°C	1109,9 W	396,9 W
R1.02	4/900/9	1,343	114,3W	45°C	1318,0 W	893,0 W
R1.03	4/600/10	1,300	79,0 W	45°C	901,8 W	688,9 W
R1.04	4/600/10	1,300	79,0 W	45°C	901,8 W	688,9 W
R1.05	4/600/21	1,300	79,0 W	45°C	832,4 W	1446,6 W
R1.06	4/600/21	1,300	79,0 W	45°C	1664,8 W	1446,6 W
R1.07	4/600/21	1,300	79,0 W	45°C	901,8 W	1446,6 W

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO

R1.08	4/600/23	1,300	79,0 W	45°C	1318,0 W	1584,4 W
R1.09	4/600/23	1,300	79,0 W	45°C	1387,4 W	1584,4 W
*		1,300	79,0 W	45°C	1387,4 W	- W
R1.10	4/900/20	1,343	114,3W	45°C	1265,0 W	1984,4 W
R1.11	4/600/23	1,300	79,0 W	45°C	1734,2 W	1584,4 W
R1.12	4/600/23	1,300	79,0 W	45°C	1109,9 W	1584,4 W
R1.13	4/600/18	1,300	79,0 W	45°C	1387,4 W	1240,0 W
R1.14**	4/600/18	1,300	79,0 W	45°C	- W	1240,0 W
R1.15	4/600/16	1,300	79,0 W	45°C	1109,9 W	1102,2 W
R1.16	4/600/16	1,300	79,0 W	45°C	901,8 W	1102,2 W
R1.17	4/900/20	1,343	114,3W	45°C	1265,0 W	1984,4 W

* Radiatore eliminato

** Radiatore aggiunto

PIANO SECONDO

RADIATORE	TIPOLOGIA	ESP.	POTENZA $\Delta T=50^{\circ}\text{C}$	ΔT CALCOLATO	POTENZA VECCHIO	POTENZA NUOVO
R0.01	4/900/5	1,343	114,3W	45°C	1109,9 W	469,1 W
R0.02	4/900/12	1,343	114,3W	45°C	1318,0 W	1190,6 W
R0.03	4/600/16	1,300	79,0 W	45°C	901,8 W	1102,2 W
R0.04	4/600/16	1,300	79,0 W	45°C	901,8 W	1102,2 W
R0.05	4/600/26	1,300	79,0 W	45°C	1664,8 W	1791,1 W
R0.06	4/600/26	1,300	79,0 W	45°C	1664,8 W	1791,1 W
R0.07	4/600/26	1,300	79,0 W	45°C	1664,8 W	1791,1 W
R0.08	4/600/27	1,300	79,0 W	45°C	1734,2 W	1860,0 W
R0.09	4/600/27	1,300	79,0 W	45°C	1734,2 W	1860,0 W
R0.10	4/900/22	1,343	114,3W	45°C	1265,0 W	2182,8 W
R0.11	4/600/27	1,300	79,0 W	45°C	1734,2 W	1860,0 W
R0.12	4/600/27	1,300	79,0 W	45°C	1734,2 W	1860,0 W
R0.13	4/600/25	1,300	79,0 W	45°C	1664,8 W	1722,2 W
R0.14	4/600/25	1,300	79,0 W	45°C	1664,8 W	1722,2 W
R0.15	4/600/25	1,300	79,0 W	45°C	1664,8 W	1722,2 W
R0.16	4/600/25	1,300	79,0 W	45°C	1265,0 W	1722,2 W
R0.17	4/900/20	1,343	79,0 W	45°C	869,7 W	2182,8 W

4.2 LOTTO 2

PIANO TERRA

RADIATORE	TIPOLOGIA	ESP.	POTENZA $\Delta T=50^{\circ}\text{C}$	ΔT CALCOLATO	POTENZA VECCHIO	POTENZA NUOVO
R0.01	4/600/4	1,300	79,0 W	45°C	717,6 W	946,4 W
R0.02	4/600/9	1,300	79,0 W	45°C	1071,2 W	1446,6 W
R0.03	4/600/10	1,300	79,0 W	45°C	512,6 W	482,2 W
R0.04	4/600/10	1,300	79,0 W	45°C	615,1 W	1377,8 W
R0.05	4/600/21	1,300	79,0 W	45°C	1127,7 W	1102,2 W
R0.06	4/600/21	1,300	79,0 W	45°C	1230,2 W	1928,9 W

PIANO PRIMO

RADIATORE	TIPOLOGIA	ESP.	POTENZA $\Delta T=50^{\circ}\text{C}$	ΔT CALCOLATO	POTENZA VECCHIO	POTENZA NUOVO
R1.01	4/600/15	1,300	79,0 W	45°C	512,6 W	1033,3 W
R1.02	4/600/15	1,300	79,0 W	45°C	1139,8 W	1033,3 W
R1.03	4/600/22	1,300	79,0 W	45°C	928,2 W	1515,5 W
R1.04	4/600/22	1,300	79,0 W	45°C	928,2 W	1515,5 W

PIANO SECONDO

RADIATORE	TIPOLOGIA	ESP.	POTENZA $\Delta T=50^{\circ}\text{C}$	ΔT CALCOLATO	POTENZA VECCHIO	POTENZA NUOVO
R2.01	4/600/27	1,300	79,0 W	45°C	1071,2 W	1860,0 W
R2.02	4/600/27	1,300	79,0 W	45°C	1139,8 W	1860,0 W
R2.03**	4/900/16	1,300	114,3W	45°C	- W	1587,5 W

** Radiatore aggiunto

La potenza termica emessa dai radiatori esistente è stata valutata mediante:

- Schede tecniche per radiatori in acciaio a colonna di recente installazione;
- Schede tecniche per radiatori in ghisa a piastre o a colonne;
- Secondo quanto previsto dalla UNI 10200 per i termoconvettori utilizzando un fattore k (W/m^3) pari a 23.600 relativo ad una piastra di acciaio con alettatura posteriore;

5 IMPIANTO GAS

5.1 PERDITE DI CARICO

Di seguito si riporta la verifica della rete gas metano a servizio dell'aula di chimica

Il dimensionamento dell'impianto è stato eseguito secondo le linee guida della UNI 7129 tenendo in considerazione:

- Pressione di erogazione a monte del punto di inizio= 20 mbar;
- Caratteristiche del gas combustibile utilizzato=gas metano;
- Portate di gas trasferite agli apparecchi=1,53 kW/cadauno;
- Perdita di carico tra il punto di inizio e l'apparecchio utilizzatore;

$$\Delta P_t = \sum (\Delta P_d + \Delta P_l + \Delta P_h)$$

In cui

ΔP_t = perdita di carico totale del circuito;

ΔP_d = perdita di carico distribuita del circuito;

ΔP_l = perdita di carico localizzata del circuito;

ΔP_h = perdita di pressione per differenza di quota;

P_i = Pressione della rete a valle del contatore = 20 mbar;

$$\Delta P_d = P_A - P_B = \frac{\lambda * V^2 * \gamma * 1000}{2 * D_i} * L$$

In cui

λ = coefficiente di attrito

L = lunghezza del tratto della tubazione

V = velocità del fluido

γ = massa specifica

D = Diametro della condotta

AULA DI CHIMICA

TRATTO	TUBAZIONE	SEZIONE [mm]	PORTATA [m³/h]	LUNGHEZZA [m]	LUNGHEZZA EQUIVALENTE [m]	VELOCITA' [m/s]	PERDITA DI CARICO [mbar]
a-b	DN15 - Z	16,7	0,863	45	51	1,0775	0,840
b-c	DN15 - Z	16,7	0,288	6	8	0,0949	0,020
c-d	DN32 - Z	16,7	0,144	8	12,5	0,1248	0,010
TOTALE							0,87 mbar

Pressione residua all'utilizzatore=19,13 mbar;