



CITTA' DI NETTUNO

Città Metropolitana di Roma Capitale

**Realizzazione plesso materna "Fratelli Grimm"
nelle aree in disuso del plesso scolastico di via Canducci**



PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTISTA:
Ing. Fabio Morgante

R.U.P.:
Arch. Ir. Gabriella Eleuteri



SCALA:

DATA: Agosto 2017

Studio dell'Ing. Fabio Morgante

Via B. Croce n°4 - 67051 AVEZZANO (AQ) - Tel. 0863 451726 - Fax 0863 440871
Via Sebino n°29 - 00199 ROMA - Tel. 06/85357862 - Fax 06/85830999
pec: fabio.morgante@ingpec.eu - email: ing.fabiomorgante@gmail.com

**Tav.
Mecc 04**

**Impianto termico
Dimensionamento impianto a collettori**

**REALIZZAZIONE PLESSO MATERNA "FRATELLI GRIMM"
NELLE AREE IN DISUSO DEL PLESSO SCOLASTICO DI
VIA CANDUCCI**

DIMENSIONAMENTO IMPIANTO A COLLETTORI

PREMESSA

Il dimensionamento della rete di distribuzione del nuovo impianto di riscaldamento, del tipo a collettori, che sarà posto a servizio della scuola materna "Fratelli Grimm" di via Canducci, nel comune di Nettuno (RM) è stato condotto:

- con il metodo delle perdite di carico lineari costanti per quanto riguarda il dimensionamento del circuito primario dalla caldaia esistente ai collettori;
- con il metodo della prevalenza prestabilita al collettore per quanto riguarda il dimensionamento dei circuiti secondari in partenza da ogni collettore (n. 2 in totale); con questo metodo si dimensiona ogni circuito interno (circuiti in partenza dal collettore) e lo si bilancia alla prevalenza prestabilita agli attacchi del collettore.

DIMENSIONAMENTO CIRCUITI SECONDARI

I circuiti secondari in partenza dai due collettori, ubicati entrambi al piano terra della nuova scuola materna, sono stati dimensionati considerando i seguenti parametri:

- salto termico guida di 10°C (differenza tra temperatura del fluido di mandata e temperatura del fluido di ritorno);
- prevalenze prestabilite al collettore di 1000 mmca, in linea con gli standard progettuali di riferimento riportati nella letterature tecnica esistente;
- velocità massima nelle tubazioni fissata a 0.7 m/s;
- temperatura di mandata ai corpi scaldanti (radiatori) pari a 75°C;
- temperatura ambiente pari a 20°C;
- Delta T tra temperatura media radiatore e temperatura ambiente pari a 50°C;
- tubazioni in rame coibentato;
- valvole a due vie prerregolate con testa termostatica e detentori sui radiatori;
- fabbisogno termico di ogni ambiente come da relazione di calcolo del fabbisogno termico in riscaldamento.

Nelle pagine seguenti è riportato il dimensionamento dei due collettori, denominati collettore numero 1 e collettore n. 2, eseguito con un software commerciale.

COLLETTORE 1 - Collettore immesso numero 1

Temperatura massima di progetto: 75,0 °C
 Prevalenza disponibile al collettore: 1'000 mm c.a.
 Collettore: Caleffi 356-357 DN 1" (collettore tipo)
 Valvola di zona:
 Tubo: Rame Sigma

N	Locale	Q W	L m	De mm	Di mm	Corpo scaldante (tipo)	b mm	h mm
1	A. GIALLA RAD 1	1'687	30,0	12,0	10,0	DE LONGHI 11-1800	506	1'800
2	A. AZZURRA RAD 2	2'131	32,0	14,0	12,0	DE LONGHI 14-1800	644	1'800
3	A. AZZURRA RAD 3	2'131	26,0	14,0	12,0	DE LONGHI 14-1800	644	1'800
4	A. ROSSA RAD 4	1'911	26,0	14,0	12,0	DE LONGHI 13-1800	598	1'800
5	A. ROSSA RAD 5	1'911	15,0	12,0	10,0	DE LONGHI 13-1800	598	1'800
6	A. VERDE RAD 6	2'234	17,0	12,0	10,0	DE LONGHI 15-1800	690	1'800
7	A. VERDE RAD 7	2'234	20,0	14,0	12,0	DE LONGHI 15-1800	690	1'800
8	A. MAGENTA RAD 8	1'411	18,0	12,0	10,0	DE LONGHI 9-1800	414	1'800
9	A. MAGENTA RAD 9	1'411	18,0	12,0	10,0	DE LONGHI 9-1800	414	1'800
10	A. ARANCIO RAD 10	1'631	20,0	12,0	10,0	FARAL 12-800	960	880
11	A. ARANCIO RAD 11	1'631	35,0	14,0	12,0	FARAL 12-800	960	880

Dati generli relativi al collettore:

Prevalenza di zona:	1'093 mm c.a.	Potenza richiesta:	20'323 W
Portata collettore:	1'779 l/h	Potenza erogata:	20'754 W
Salto termico medio:	10,0 °C	Contenuto acqua:	272 l

LEGENDA:

N	numero derivazione
Locale	locale servito
Q	potenza termica richiesta
L	lunghezza tubi collettore-corpo scaldante
De	diametro esterno del tubo
Di	diametro interno del tubo
Corpo scaldante	nome del corpo scaldante - n°elementi - serie
b	larghezza del corpo scaldante
h	altezza del corpo scaldante

COLLETTORE 1

N	locale	Q W	ta °C	ccs	t _{mp} °C	G l/h	v m/s	dt °C	F	Q _{eff} W	DQ W	cv	Dn _v	kv _{001v} l/h	tipo valvola	cd	Dn _d	kv _{001d} l/h
1	A. GIALLA RAD 1	1'687	20,0	60	75	134	0,48	10,9	0,873	1'671	-16	23	1/2	56	termostatica	7	3/8	242
2	A. AZZURRA RAD 2	2'131	20,0	60	75	170	0,42	10,8	0,874	2'129	-2	23	1/2	56	termostatica	7	1/2	399
3	A. AZZURRA RAD 3	2'131	20,0	60	75	177	0,44	10,4	0,879	2'141	10	23	1/2	56	termostatica	7	1/2	399
4	A. ROSSA RAD 4	1'911	20,0	60	75	177	0,44	9,3	0,891	2'016	105	23	1/2	56	termostatica	7	1/2	399
5	A. ROSSA RAD 5	1'911	20,0	60	75	160	0,57	10,3	0,880	1'991	80	23	1/2	56	termostatica	7	3/8	242
6	A. VERDE RAD 6	2'234	20,0	60	75	156	0,55	12,4	0,856	2'235	1	23	1/2	56	termostatica	7	3/8	242
7	A. VERDE RAD 7	2'234	20,0	60	75	184	0,46	10,4	0,878	2'293	59	23	1/2	56	termostatica	7	1/2	399
8	A. MAGENTA RAD 8	1'411	20,0	60	75	154	0,55	7,9	0,907	1'421	10	23	1/2	56	termostatica	7	3/8	242
9	A. MAGENTA RAD 9	1'411	20,0	60	75	154	0,55	7,9	0,907	1'421	10	23	1/2	56	termostatica	7	3/8	242
10	A. ARANCIO RAD 10	1'631	20,0	59	80	150	0,53	9,4	0,795	1'708	77	23	1/2	56	termostatica	7	3/8	242
11	A. ARANCIO RAD 11	1'631	20,0	59	80	166	0,41	8,4	0,805	1'729	98	23	1/2	56	termostatica	7	1/2	399

LEGENDA:

N	numero corpo scaldante	F	fattore di resa del corpo scaldante
locale	locale servito	Q _{eff}	potenza termica resa dal corpo scaldante
Q	potenza termica ceduta	DQ	differenza tra potenza richiesta e resa
ta	temperatura ambiente	cv	codice valvola
ccs	codice corpo scaldante	Dn _v	Diametro nominale valvola
t _{mp}	temperatura media di prova corpo sc.	kv _{001v}	portata nominale valvola per ddp = 0.01 bar
G	portata	cd	codice detentore
v	velocità del fluido	Dn _d	Diametro nominale detentore
dt	salto termico	kv _{001d}	portata nominale detentore per ddp = 0.01 bar

COLLETTORE 2 - Collettore immesso numero 2

Temperatura massima di progetto: 75,0 °C
 Prevalenza disponibile al collettore: 1'000 mm c.a.
 Collettore: Caleffi 356-357 DN 1" (collettore tipo)
 Valvola di zona:
 Tubo: Rame Sigma

N	Locale	Q W	L m	De mm	Di mm	Corpo scaldante (tipo)	b mm	h mm
1	A. GIALLA RAD 12	1'687	20,0	14,0	12,0	DE LONGHI 11-1800	506	1'800
2	A. MAGENTA RAD 13	1'411	2,0	10,0	8,0	DE LONGHI 9-1800	414	1'800
3	INGRESSO RAD 14	785	15,0	10,0	8,0	DE LONGHI 5-1800	230	1'800
4	S. MENSA RAD 15	1'072	22,0	12,0	10,0	DE LONGHI 7-1800	322	1'800
5	MENSA RAD 16	1'389	10,0	12,0	10,0	DE LONGHI 9-1800	414	1'800
6	MENSA RAD 17	1'389	16,0	12,0	10,0	DE LONGHI 9-1800	414	1'800
7	WC H	220	26,0	10,0	8,0	DE LONGHI 2-1800	92	1'800
8	A. MAGENTA RAD 19	1'411	22,0	14,0	12,0	DE LONGHI 9-1800	414	1'800
9	WC 2 RAD 20	486	22,0	10,0	8,0	FARAL 3-800	240	880
10	WC1 RAD 21	652	20,0	10,0	8,0	FARAL 5-800	400	880

Dati generli relativi al collettore:

Prevalenza di zona:	1'033 mm c.a.	Potenza richiesta:	10'502 W
Portata collettore:	1'015 l/h	Potenza erogata:	10'600 W
Salto termico medio:	9,0 °C	Contenuto acqua:	144 l

LEGENDA:

N numero derivazione
 Locale locale servito
 Q potenza termica richiesta
 L lunghezza tubi collettore-corpo scaldante
 De diametro esterno del tubo
 Di diametro interno del tubo
 Corpo scaldante nome del corpo scaldante - n°elementi - serie
 b larghezza del corpo scaldante
 h altezza del corpo scaldante

COLLETTORE 2

N	locale	Q W	ta °C	ccs	t _{mp} °C	G l/h	v m/s	dt °C	F	Q _{eff} W	DQ W	cv	Dn _v	kv _{001v} l/h	tipo valvola	cd	Dn _d	kv _{001d} l/h
1	A. GIALLA RAD 12	1'687	20,0	60	75	133	0,33	10,9	0,873	1'671	-16	23	1/2	56	termostatica	7	1/2	399
2	A. MAGENTA RAD 13	1'411	20,0	60	75	123	0,68	9,9	0,885	1'385	-26	23	1/2	56	termostatica	7	3/8	242
3	INGRESSO RAD 14	785	20,0	60	75	80	0,45	8,4	0,902	784	-1	23	1/2	56	termostatica	7	3/8	242
4	S. MENSA RAD 15	1'072	20,0	60	75	104	0,37	8,9	0,897	1'092	20	23	1/2	56	termostatica	7	3/8	242
5	MENSA RAD 16	1'389	20,0	60	75	124	0,44	9,6	0,888	1'390	1	23	1/2	56	termostatica	7	3/8	242
6	MENSA RAD 17	1'389	20,0	60	75	113	0,40	10,6	0,877	1'373	-16	23	1/2	56	termostatica	7	3/8	242
7	WC H	220	20,0	60	75	65	0,36	2,9	0,965	336	116	23	1/2	56	termostatica	7	3/8	242
8	A. MAGENTA RAD 19	1'411	20,0	60	75	131	0,32	9,3	0,892	1'396	-15	23	1/2	56	termostatica	7	1/2	399
9	WC 2 RAD 20	486	20,0	59	80	69	0,39	6,0	0,830	446	-40	23	1/2	56	termostatica	7	3/8	242
10	WC1 RAD 21	652	20,0	59	80	72	0,40	7,8	0,812	727	75	23	1/2	56	termostatica	7	3/8	242

LEGENDA:

N	numero corpo scaldante	F	fattore di resa del corpo scaldante
locale	locale servito	Q _{eff}	potenza termica resa dal corpo scaldante
Q	potenza termica ceduta	DQ	differenza tra potenza richiesta e resa
ta	temperatura ambiente	cv	codice valvola
ccs	codice corpo scaldante	Dn _v	Diametro nominale valvola
t _{mp}	temperatura media di prova corpo sc.	kv _{001v}	portata nominale valvola per ddp = 0.01 bar
G	portata	cd	codice detentore
v	velocità del fluido	Dn _d	Diametro nominale detentore
dt	salto termico	kv _{001d}	portata nominale detentore per ddp = 0.01 bar

DIMENSIONAMENTO CIRCUITO PRIMARIO

Il circuito primario che alimenta i due collettori, derivato dalla attuale rete di distribuzione esistente in centrale termica è stato dimensionato considerando i seguenti parametri:

- velocità massima nelle tubazioni fissata a 0.7 m/s;
- $r = 10$ mmca/m (perdite di carico distribuite costanti);
- tubazioni in acciaio;
- perdite di carico localizzate pari al 60% delle perdite di carico distribuite.

Utilizzando la tabella sottostante si ricava:

PERDITE DI CARICO CONTINUE

TAB. 5 - TUBI IN ACCIAIO (pollici)
 Temp. acqua = 80°C

D	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"
Di	12,7	16,3	21,7	27,4	36,1	42	53,1	68,7	80,6	104,9	128,8	154,2
r	G v											
2	49 <i>0,11</i>	95 <i>0,13</i>	205 <i>0,15</i>	383 <i>0,18</i>	802 <i>0,22</i>	1.204 <i>0,24</i>	2.256 <i>0,28</i>	4.498 <i>0,34</i>	6.901 <i>0,38</i>	13.979 <i>0,45</i>	24.228 <i>0,52</i>	39.241 <i>0,58</i>
4	74 <i>0,16</i>	138 <i>0,18</i>	297 <i>0,22</i>	555 <i>0,26</i>	1.162 <i>0,32</i>	1.744 <i>0,35</i>	3.268 <i>0,41</i>	6.516 <i>0,49</i>	9.997 <i>0,54</i>	20.252 <i>0,65</i>	35.099 <i>0,75</i>	56.848 <i>0,85</i>
6	88 <i>0,19</i>	172 <i>0,23</i>	369 <i>0,28</i>	690 <i>0,32</i>	1.444 <i>0,39</i>	2.166 <i>0,43</i>	4.059 <i>0,51</i>	8.094 <i>0,61</i>	12.417 <i>0,68</i>	25.156 <i>0,81</i>	43.597 <i>0,93</i>	70.612 <i>1,05</i>
8	103 <i>0,22</i>	200 <i>0,27</i>	431 <i>0,32</i>	804 <i>0,38</i>	1.684 <i>0,46</i>	2.526 <i>0,51</i>	4.735 <i>0,59</i>	9.440 <i>0,71</i>	14.483 <i>0,79</i>	29.339 <i>0,94</i>	50.847 <i>1,08</i>	82.355 <i>1,22</i>
10	115 <i>0,25</i>	225 <i>0,30</i>	485 <i>0,36</i>	906 <i>0,43</i>	1.897 <i>0,51</i>	2.846 <i>0,57</i>	5.335 <i>0,67</i>	10.636 <i>0,80</i>	16.318 <i>0,89</i>	33.058 <i>1,06</i>	57.292 <i>1,22</i>	92.793 <i>1,38</i>
12	127 <i>0,28</i>	248 <i>0,33</i>	535 <i>0,40</i>	999 <i>0,47</i>	2.091 <i>0,57</i>	3.138 <i>0,63</i>	5.881 <i>0,74</i>	11.726 <i>0,88</i>	17.989 <i>0,98</i>	36.443 <i>1,17</i>	63.159 <i>1,35</i>	102.296 <i>1,52</i>
14	138 <i>0,30</i>	270 <i>0,36</i>	581 <i>0,44</i>	1.085 <i>0,51</i>	2.271 <i>0,62</i>	3.407 <i>0,68</i>	6.386 <i>0,80</i>	12.733 <i>0,95</i>	19.535 <i>1,06</i>	39.574 <i>1,27</i>	68.586 <i>1,46</i>	111.086 <i>1,65</i>
16	149 <i>0,33</i>	290 <i>0,39</i>	624 <i>0,47</i>	1.165 <i>0,55</i>	2.439 <i>0,66</i>	3.659 <i>0,73</i>	6.859 <i>0,86</i>	13.676 <i>1,02</i>	20.981 <i>1,14</i>	42.504 <i>1,37</i>	73.662 <i>1,57</i>	119.308 <i>1,77</i>
18	158 <i>0,35</i>	309 <i>0,41</i>	664 <i>0,50</i>	1.241 <i>0,58</i>	2.598 <i>0,71</i>	3.897 <i>0,78</i>	7.305 <i>0,92</i>	14.565 <i>1,09</i>	22.345 <i>1,22</i>	45.267 <i>1,45</i>	78.451 <i>1,67</i>	127.065 <i>1,89</i>
20	167 <i>0,37</i>	327 <i>0,43</i>	703 <i>0,53</i>	1.313 <i>0,62</i>	2.748 <i>0,75</i>	4.123 <i>0,83</i>	7.728 <i>0,97</i>	15.409 <i>1,15</i>	23.640 <i>1,29</i>	47.891 <i>1,54</i>	82.998 <i>1,77</i>	134.429 <i>2,00</i>
22	176 <i>0,39</i>	344 <i>0,46</i>	740 <i>0,56</i>	1.382 <i>0,65</i>	2.892 <i>0,78</i>	4.339 <i>0,87</i>	8.132 <i>1,02</i>	16.215 <i>1,22</i>	24.876 <i>1,35</i>	50.395 <i>1,62</i>	87.338 <i>1,86</i>	141.459 <i>2,10</i>
24	184 <i>0,40</i>	360 <i>0,48</i>	775 <i>0,58</i>	1.447 <i>0,68</i>	3.030 <i>0,82</i>	4.545 <i>0,91</i>	8.520 <i>1,07</i>	16.987 <i>1,27</i>	26.061 <i>1,42</i>	52.795 <i>1,70</i>	91.498 <i>1,95</i>	148.196 <i>2,20</i>
26	193 <i>0,42</i>	376 <i>0,50</i>	809 <i>0,61</i>	1.511 <i>0,71</i>	3.162 <i>0,86</i>	4.744 <i>0,95</i>	8.892 <i>1,12</i>	17.730 <i>1,33</i>	27.201 <i>1,48</i>	55.104 <i>1,77</i>	95.500 <i>2,04</i>	154.677 <i>2,30</i>
28	200 <i>0,44</i>	391 <i>0,52</i>	841 <i>0,63</i>	1.572 <i>0,74</i>	3.290 <i>0,89</i>	4.936 <i>0,99</i>	9.252 <i>1,16</i>	18.447 <i>1,38</i>	28.300 <i>1,54</i>	57.332 <i>1,84</i>	99.360 <i>2,12</i>	160.930 <i>2,39</i>
30	208 <i>0,46</i>	406 <i>0,54</i>	873 <i>0,66</i>	1.631 <i>0,77</i>	3.414 <i>0,93</i>	5.121 <i>1,03</i>	9.599 <i>1,20</i>	19.140 <i>1,43</i>	29.364 <i>1,60</i>	59.486 <i>1,91</i>	103.095 <i>2,20</i>	166.978 <i>2,48</i>
35	226 <i>0,49</i>	440 <i>0,59</i>	948 <i>0,71</i>	1.771 <i>0,83</i>	3.707 <i>1,01</i>	5.561 <i>1,12</i>	10.424 <i>1,31</i>	20.784 <i>1,56</i>	31.887 <i>1,74</i>	64.598 <i>2,08</i>	111.953 <i>2,39</i>	181.326 <i>2,70</i>
40	242 <i>0,53</i>	473 <i>0,63</i>	1.018 <i>0,76</i>	1.902 <i>0,90</i>	3.982 <i>1,08</i>	5.973 <i>1,20</i>	11.196 <i>1,40</i>	22.323 <i>1,67</i>	34.247 <i>1,86</i>	69.379 <i>2,23</i>	120.240 <i>2,56</i>	194.748 <i>2,90</i>

r = resistenza, mm c.a./m

G = portata, l/h

v = velocità, m/s

tratto C1 - diramazione C1/C2:

- Portata G collettore 1: 1779 l/h (dal calcolo del collettore 1)
- lunghezza tratto: 6 m (da pianta distributiva radiatori)
- diam. tubazione: 1" 1/4
- perdite di carico distribuite: 10 mmca/m x 6 m = 60 mmca

tratto C2 - diramazione C1/C2:

- Portata G collettore 2: 1015 l/h (dal calcolo del collettore 2)
- lunghezza tratto: 24 m (da pianta distributiva radiatori)
- diam. tubazione: 1"
- perdite di carico distribuite: $10 \text{ mmca/m} \times 24 \text{ m} = 240 \text{ mmca}$

tratto diramazione C1/C2 - collettore diramazione caldaia esistente:

- Portata G (coll.re 1 + coll.re 2): 2794 l/h
- lunghezza tratto: 90 m
- diam. tubazione: 1" 1/2
- perdite di carico distribuite: $10 \text{ mmca/m} \times 90 \text{ m} = 900 \text{ mmca}$

Si calcola quindi la prevalenza sul circuito più sfavorito (collettore 2 - caldaia esistente):

- perdite di carico distribuite totali: $240 + 900 = 1140 \text{ mmca}$
- perdite di carico localizzate: $1140 \times 0.6 = 684 \text{ mmca}$
- perdite di carico totali: $1140 + 684 + 1000 = 2824 \text{ mmca}$

DIMENSIONAMENTO POMPA DI CIRCOLAZIONE

La pompa di circolazione del fluido termovettore, del tipo gemellare con inverter, dovrà avere portata minima pari a 2794 l/h e prevalenza minima pari a 2824 mmca.