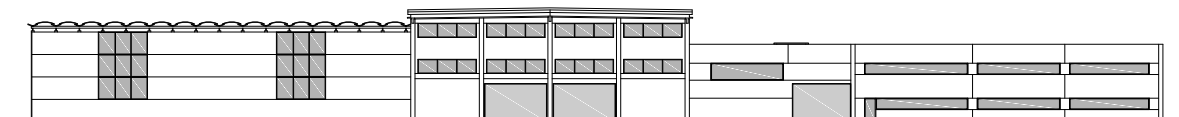


DE NARDI MARCO

Consulenze e servizi di ingegneria

Vicolo Feltrina C, 8 - 31100 Treviso (TV) - Tel. 04221743885 - Fax. 041 8623624
E-mail ing.denardi.marco@gmail.com - PEC marco.denardi2@ingpec.eu



CAPANNONE E UFFICI CAPANNONE

RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO TERMICO

di cui al c. 1 dell'art. 8 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici

PROCEDIMENTO DI VARIANTE AL PAT ED AL PRG / PI AI SENSI DELL'ART. 8 D.P.R. 160/10 E S.M.I. E ART. 4 DELLA L.R. 55/12. INTERVENTI DI EDILIZIA PRODUTTIVA IN VARIANTE ALLO STRUMENTO URBANISTICO GENERALE. RISTRUTTURAZIONE E AMPLIAMENTO FABBRICATI ESISTENTI PREVIO CAMBIO D'USO DA COMMERCIALE A INDUSTRIALE. VIA POSTUMIA, 19 - PONZANO VENETO.

Committente:

FLEX SERVICE srl

Via Pastro, 166 31040 Volpago del Montello

Timbro e firma progettista



Data: **15/03/2017**

1. OGGETTO DELLA RELAZIONE

Oggetto della presente relazione è il dimensionamento dell'impianto termico di una edificio a destinazione d'uso produttiva con annessi uffici, spogliatoi e mensa. L'impianto presenta terminali costituiti da termostrisce nella zona produttiva e fan coil presso gli uffici e spogliatoi. Il generatore è una caldaia a gas.

La verifica dell'isolamento termico ed il calcolo del calore di dispersione dei singoli locali del fabbricato, eseguiti in conformità alla normativa vigente in materia, sono riportati nella allegata documentazione. Il dimensionamento si esegue per tutti gli alloggi.

2. DESCRIZIONE DELL' IMPIANTO TERMICO

2.1. Descrizione generale della tipologia impiantistica

La tipologia dell'impianto di riscaldamento è costituita da un impianto ad acqua calda, con sistemi radianti costituiti da termostrisce e fan coil.

L'impianto è suddiviso in sotto circuiti ad alimentare le varie zone omogenee.

In particolare si sono scelti i seguenti elementi:

1. Nuova caldaia in centrale termica
2. Collegamento caldaia-collettori di mandata/ritorno in CT con tubo in acciaio
3. Circuiti con tubazioni in acciaio
4. Collettore di zona per il riscaldamento della zona uffici/spogliatoi
5. Terminali costituiti da termostrisce radianti a soffitto nella zona produttiva e ventilconvettori nelle parti destinate ad uffici/spogliatoi, radiatori presso i bagni
6. Termoregolazione effettuata automaticamente con l'adozione di sonde.

2.2. Note particolari e specifiche di legge

La **coibentazione** della rete di distribuzione per il riscaldamento degli ambienti e per la distribuzione dell'acqua calda sarà eseguita secondo le prescrizioni previste dalla legge, come dalla tabella riportata al par. 3.3.

L'**impianto elettrico** pertinente all'impianto di riscaldamento sarà eseguito secondo le vigenti norme CEI.

L'**impianto termoidraulico** sarà comunque eseguito in conformità alla D.M. n. 37 del 22.01.2008.

Ogni componente dell'impianto per il quale è prevista l'omologazione di legge (componenti della centrale termica, componenti degli impianti di utilizzazione del calore e apparecchiature di

regolazione automatica e contabilizzazione del calore) dovrà essere omologato o provvisto di analoga certificazione.

2.3. Principali elementi costitutivi dell'impianto

Gli elementi costitutivi dell'impianto si possono così descrivere:

1. **TUBI DI DISTRIBUZIONE IMPIANTO IDROTERMICO** - saranno in acciaio ricoperti con guaina termocoibente isolante e flessibile in elastomeri espansi a cellule chiuse, classe 1 di reazione al fuoco per l'alimentazione delle termostrisce, mentre dal collettore ai vari terminali della zona uffici si utilizzano tubazioni di rame.
2. **TERMOSTRISCE** - Le termostrisce radianti sono costituite da una serie di tubi fissati ad una pannellatura di acciaio isolata sul lato superiore. Sono dimensionate in base alla serie WP della ditta Fraccaro con le seguenti caratteristiche:
 - Tubo in acciaio zincato da Ø22 mm, misura nominale secondo specifica per tutti i pressfitting da 22 mm;
 - Pannello radiante con doppia protezione: in lamiera di acciaio zincato e preverniciato;
 - Profilo autoportante;
 - Collettori asimmetrici a sezione quadrata per un flusso bilanciato, per permettere una maggiore uniformità della temperatura sul pannello, non saldati alle termostrisce.
3. **VENTILCONVETTORI** – Si esegue il dimensionamento considerando i ventilconvettore della ditta Ferroli serie Topfan plus VM-B 15, a parete con mobiletto (MV) a 2 ranghi.
4. **RADIATORI** – Si esegue il dimensionamento considerando i radiatori della ditta Irsap serie Tesi 2.

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi in fase liquida o vapore degli impianti termici devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla seguente tabella in funzione del diametro della tubazione (espresso in mm) e della conduttività termica utile del materiale isolante (espressa in W/m°C) alla temperatura di 40°C.

Conduttività termica utile dell'isolante (W/m°C)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	< 20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	> 100
0.030	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60

0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

Per i valori di conduttività termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in tabella, i valori minimi dello spessore del materiale sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella stessa.

I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio verso l'interno del fabbricato ed i rispettivi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella vanno moltiplicati per 0,5.

Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati gli spessori di cui alla tabella precedente vanno moltiplicati per 0,3.

3. DIMENSIONAMENTO DEGLI ELEMENTI COSTITUTIVI L'IMPIANTO

3.1. Corpi scaldanti a ventilconvettore. Portata tubi, Q nominale dei corpi scaldanti. Calcolo della potenza utile per il riscaldamento

Nella pagine successive si riporta la tabella con il dimensionamento dei corpi scaldanti nei diversi locali fornite dal programma Termus con il quale è stata eseguita la verifica delle temperature, delle portate e delle emissioni caloriche dei ventilconvettori. Sommando le quote parte di calore effettivamente utilizzato dai singoli corpi scaldanti si otterrà la potenza effettiva necessaria per il riscaldamento del fabbricato.

Il procedimento seguito nelle tabelle è riassumibile come di seguito descritto:

Sulla base di quanto ottenuto dal calcolo della dispersione termica dei locali si ha la potenza richiesta dai ventilconvettori nei singoli locali.

Da un bilanciamento dei vari circuiti, ottenuto mediante la formula:

$$G_1 = G \cdot \left(\frac{H_1}{H} \right)^{0.525}$$

con G vecchia portata del circuito da bilanciare, H vecchia prevalenza, e G₁, H₁ nuovi valori di portata e prevalenza, si ottiene la corrispondente perdita di carico globale e quella per ogni tubo. Pertanto si ottiene la potenza scambiata da ciascun radiatore con l'ambiente tramite la formula;

$$Q_i = G_i \cdot c \cdot \Delta T$$

con ΔT salto termico reale per ogni tubo.

Successivamente va determinato il tipo di terminale da installare, essendo ormai noti tutti i parametri necessari al fine del dimensionamento.

3.2. Dimensionamento termostricce

Secondo la norma EN 14037, l'emissione deve essere calcolata secondo la formula: $Q = K (\Delta t_m)^n$. Per i collettori si usa la stessa formula ottenendo la resa netta per ogni collettore.

Con il parametro Δt_m si indica la differenza tra la temperatura media del fluido e la temperatura ambiente. Nel caso in esame, fluido acqua,

Temperatura ingresso termostriccia: $t_i = 77^\circ\text{C}$;

Temperatura uscita: $t_u = 67^\circ\text{C}$,

Temperatura media fluido: $t_m = (t_i + t_u)/2 = 72^\circ\text{C}$;

Temperatura ambiente: $t_a = 18^\circ\text{C}$;

Di conseguenza: $\Delta t_m = (t_m - t_a) = 54^\circ\text{C}$.

Con $\Delta t_m = 54^\circ\text{C}$ ricavo i seguenti valori della resa per la Serie WP3 passo 100

WP3-030	WP3-040	WP3-060	WP3-090
W/m	W/m	W/m	W/m
206	274	409	613

Il dimensionamento viene eseguito considerando una velocità massima del fluido pari a 1,9 m/s per non rischiare rumorosità e veloce erosione nei tubi.

La differenza di temperatura di progetto fra ingresso e uscita $\Delta T = 10^\circ\text{C}$. E' una differenza di temperatura che comporta bassa differenza di resa fra tratto iniziale (più caldo) e tratto finale.

3.3. Dimensionamento tubazioni, collettori e calcolo prevalenze dei circuiti

Nelle pagine successive si riportano le tabelle con il dimensionamento delle tubazioni di raccordo dei corpi scaldanti nei diversi locali, con l'esplicitazione delle perdite distribuite e localizzate lungo il circuito.

Definito il diametro interno di ciascun bitubo, si esegue la stima delle perdite distribuite (esprese in mm c.a./m) sulla base delle portate G_a calcolate per fornire la potenza richiesta da ogni circuito utilizzando la seguente formula, valida per tubazioni a bassa rugosità (rame e materiale plastico):

$$r = \frac{14,68 \cdot v^{0.25} \cdot \rho \cdot G_a^{1.75}}{\phi_i^{4.75}}$$

ovvero la formula valida per tubazioni a media rugosità (acciaio):

$$r = \frac{3,3 \cdot v^{0.13} \cdot \rho \cdot G_a^{1.87}}{\phi_i^{5.01}}$$

I valori del fattore di viscosità v e del fattore di massa volumica ρ dipendono dalla temperatura del fluido vettore (in questo caso acqua).

Le perdite localizzate, esprese in mm. c.a. si valutano con la formula

$$\Delta P = \xi \cdot \rho \cdot \frac{v^2}{2 \cdot 9.81}$$

Il valore dei vari ξ può essere determinato in base a tabelle o mediante dati indicati dai costruttori nei cataloghi di fornitura dei componenti. Il programma esegue il ricalcolo iterativo delle portate bilanciando i vari tubi. Per eseguire l'operazione del bilanciamento i radiatori ed i collettori sono dotati di detentori. La velocità del fluido vettore v è pari a portata diviso la sezione del tubo.

In alternativa, si utilizza il metodo delle portate nominali, dove la perdita di carico è espressa in daPa (mm c.a.) come:

$$\Delta P = 0,012 \cdot \left(\frac{Q}{KV} \right)^2$$

oppure il metodo delle lunghezze equivalenti, ovvero lunghezze di tubo tali da produrre effetti equivalenti alla perdita di carico concentrata.

La perdita di pressione totale definita *prevalenza*, data dalla somma delle perdite localizzate e di quelle distribuite, deve essere compensata dalla pompa per permettere la circolazione della portata desiderata nei vari tubi.

DIMENSIONAMENTO DELLA POTENZA TERMICA DELLA CALDAIA

3.4. Calcolo potenza richiesta

Da quanto ricavato nel precedente § 3, la potenza minima complessiva necessaria sarà:

- | | |
|----------------------------------|---------------------------|
| 1. per riscaldamento ambienti A1 | $Q_r \cong 10200 \quad W$ |
| 2. per riscaldamento ambienti A2 | $Q_r \cong 8600 \quad W$ |

Il calore richiesto per il riscaldamento di acqua calda ad accumulo prevede di sovradimensionare la PdC considerando anche tale consumo; si deve porre in opera una PdC maggiorata del 5% rispetto al valore calcolato precedentemente.

Totale Potenza Utile Richiesta Alloggio A1	$Q_{tot} \cong 10710 \quad W \quad (= 10,7 \text{ kW})$
--	---

Totale Potenza Utile Richiesta Alloggio A2	$Q_{tot} \cong 9030 \quad W \quad (= 9,1 \text{ kW})$
--	---

Si sottolinea che nei bagni si prevede l'installazione di radiatori elettrici ad integrazione dell'impianto a pavimento, con potenza non inferiore a 500 W_t

Zona 1 - Carico - scarico

Termostriscia WP3 060	409	W/m
Lunghezza termostriscia	30	m
Potenza per singola termostriscia	12270	W
Numero termostriscie	8	
Potenza fornita	98160	W
Potenza richiesta	89000	W
La potenza fornita rispetto a quella richiesta è	110%	

Perdita di carico L=30	6,12	kPa
Portata termostriscia	2200	l/h
Portata termostriscia	0,61	l/s
	20,24	DN 32

Ritorno	Portata l/s	Diam. min. mm	Portata port. l/h	Lungh. m	perdita lin. r mm ca /m	perdita mm ca	Diam. Int. mm	vol/ml mc/m	volume mc
1	0,61	20,24	DN 32	5	14	70	36	0,001017	0,0051
2	1,22	28,63	DN 40	7,5	24	180	41,9	0,001378	0,0103
3	1,83	35,06	DN 50	5	15	75	53,1	0,002213	0,0111
4	2,44	40,48	DN 50	7,5	26	195	53,1	0,002213	0,0166
5	3,06	45,26	DN 50	5	40	200	53,1	0,002213	0,0111
6	3,67	49,58	DN 65	7,5	15	112,5	68,9	0,003727	0,0559
7	4,28	53,55	DN 65	5	20	100	68,9	0,003727	0,0745
8	4,89	57,25	DN 65	38	26	988	68,9	0,003727	0,0969
									0,2815

Mandata	l/s	
1	4,89	57,25
2	4,28	53,55
3	3,67	49,58
4	3,06	45,26
5	2,44	40,48
6	1,83	35,06
7	1,22	28,63
8	0,61	20,24

	DN 65	17600	80	26	2080	68,9	0,003727	0,0969
	DN 65	15400	5	20	100	68,9	0,003727	0,0745
	DN 65	13200	7,5	15	112,5	68,9	0,003727	0,0559
	DN 50	11000	5	40	200	53,1	0,002213	0,0111
	DN 50	8800	7,5	26	195	53,1	0,002213	0,0166
	DN 50	6600	5	15	75	53,1	0,002213	0,0111
	DN 40	4400	7,5	24	180	41,9	0,001378	0,0103
	DN 32	2200	5	14	70	36	0,001017	0,0051
			16		4933	36	0,001017	0,0163

Attacchi termostriscie

Perdite di carico concentrate	Num.	Val. unit.	Val. tot
Diramazione T	16	2	32
Valvole sfera	20	0,1	2

Curve	10	1	10 44		
calcolo r			8098	mm ca	approssimato a: 90 kPa
Perdite di carico interne alle termostrisce	49,0 kPa				
Perdite lineari tubazioni termostrisce	49,3 kPa				
Perdite localizzate	90 kPa				
Totale perdite	188,3 kPa				
Totale perdite con sicurezza 8%	203,4 kPa				
Portata massima	293 l/min				
Volume di liquido	0,579 mc				

Zona 2 Ampliamento

Termostriscia WP3 090	613 W/m				
Lunghezza termostriscia	36 m				
Potenza per singola termostriscia	22068 W				
Numero termostriscie	4				
Pz totale	88272 W				
Lunghezza termostriscia	44				
Potenza per singola termostriscia	26972 W				
Numero termostriscie	3				
Pz totale	80916 W				
Lunghezza termostriscia	28				
Potenza per singola termostriscia	17164 W				
Numero termostriscie	1				
Pz totale	17164 W				
Potenza fornita	186352 W				
Potenza richiesta	132200 W				
La potenza fornita rispetto a quella richiesta è	141%				

Perdita di carico L=36	9,89 kPa				
Portata termostriscia	3900 l/h				
Portata termostriscia	1,08 l/s	26,95	DN 32		
Perdita di carico L=44	17,94 kPa				
Portata termostriscia	4800 l/h				
Portata termostriscia	1,333 l/s	29,90	DN 32		

Perdita di carico L=28

Portata termostriscia

Portata termostriscia

4,66 kPa

3000 l/h

0,83 l/s

Perdite carico

r

23,64

DN 32

Mandata	Portata l/s	Diam. min. mm	Portata port. l/h	Lungh. m	perdita lin. r mm ca /m	perdita mm ca	Diam. Int. mm	vol/ml mc/m	volume mc
1	9,167	78,40	DN 80	40	28	1120	80,9	0,005138	0,1439
2	8,084	73,62	DN 80	35	8,25	289	80,9	0,005138	0,0424
3	7,001	68,51	DN 80	24	8,25	198	80,9	0,005138	0,0424
4	5,918	62,99	DN 65	40	8,25	330	68,9	0,003727	0,0307
5	4,835	56,94	DN 65	26	18	468	68,9	0,003727	0,0671
6	3,502	48,46	DN 65	14	8,25	116	68,9	0,003727	0,0307
7	2,169	38,13	DN 50	22	8,25	182	53,1	0,002213	0,0183
8	0,836	23,68	DN 40	6	38	228	41,9	0,001378	0,0524

Ritorno	1	1,083	26,95	DN 40	6	8,25	50	41,9	0,001378	0,0114
	2	2,166	38,11	DN 50	20	8,25	165	53,1	0,002213	0,0183
	3	3,249	46,67	DN 65	14	8,25	116	68,9	0,003727	0,0307
	4	4,332	53,89	DN 65	22	19	418	68,9	0,003727	0,0708
	5	5,665	61,63	DN 65	35	8,25	289	68,9	0,003727	0,0307
	6	6,998	68,50	DN 80	24	8,25	198	80,9	0,005138	0,0424
	7	8,331	74,74	DN 80	35	26	910	80,9	0,005138	0,1336
	8	9,161	78,37	DN 80	40	86	3440	80,9	0,005138	0,4418
							8515		0,7797	
Attacchi termostriscie				28			36	0,001017		0,0285

Perdite di carico interne alle termostrisce

Perdite lineari tubazioni termostrisce

Perdite localizzate

Totale perdite

Totale perdite con sicurezza 8%

Portata massima

Volume di liquido

98,04 kPa

85,145 kPa

100 kPa

283 kPa

306 kPa

550 l/min

1,236 mc

Zona 3 - Produzione cap. esistente

Termostriscia WP3 090

Lunghezza termostriscia

Potenza per singola termostriscia

613

12

7356

W/m

W

Numero termostricie 1

Pz totale 7356 W

Lunghezza termostricia 24

Potenza per singola termostricia 14712 W

Numero termostricie 4

Pz totale 58848 W

Lunghezza termostricia 20

Potenza per singola termostricia 12260 W

Numero termostricie 6

Pz totale 73560 W

Potenza fornita

Potenza richiesta

La potenza fornita rispetto a quella richiesta è 108%

Perdita di carico L=12 0,34 kPa

Portata termostricia 900 l/h

Portata termostricia 0,25 l/s 12,95 DN 32

Perdita di carico L=24 2,80 kPa

Portata termostricia 2550 l/h

Portata termostricia 0,71 l/s 21,79 DN 32

Perdita di carico L=20 1,67 kPa

Portata termostricia 2100 l/h

Con 1 termostricia 0,58 l/s 19,78 DN 32

Rit

1 0,25 l/s

2 0,96 l/s

3 1,67 l/s

4 2,38 l/s

5 3,08 l/s

6 3,67 l/s

7 4,25 l/s

8 4,83 l/s

9 5,42 l/s

10 6,00 l/s

11 6,58 l/s

Portata l/s

Diam. min. mm

Portata port. l/h

Lungh. m

perdita lin. r mm ca /m

perdita mm ca

Diam. Int. mm

vol/ml mc/m

volume mc

Mandata	1	6,58	66,44	DN 80	23700	20	29	580	80,9	0,005138	0,1490		
	2	6,33	65,16	DN 80	22800	18	6,5	117	80,9	0,005138	0,0334		
	3	5,63	61,41	DN 65	20250	35	8,5	298	68,9	0,003727	0,0317		
	4	4,92	57,41	DN 65	17700	20	8,9	178	68,9	0,003727	0,0332		
	5	4,21	53,12	DN 65	15150	26	8,5	221	68,9	0,003727	0,0317		
	6	3,50	48,44	DN 65	12600	16	6	96	68,9	0,003727	0,0224		
	7	2,92	44,22	DN 50	10500	35	7,4	259	53,1	0,002213	0,0164		
	8	2,33	39,55	DN 50	8400	24	5	120	53,1	0,002213	0,0111		
	9	1,75	34,25	DN 40	6300	45	7,4	333	41,9	0,001378	0,0102		
	10	1,17	27,97	DN 40	4200	22	5	110	41,9	0,001378	0,0069		
	11	0,58	19,78	DN 32	2100	14	7,4	104	36	0,001017	0,0075		
								6281		0,3533			
Attacchi termostriscie										20	36	0,001017	0,0203

Attacchi termostriscie

Perdite di carico concentrate	Num.	Val. unit.	Val. tot
Diramazione T	20	2	40
Valvole sfera	20	0,1	2
Curve	10	1	10
			52
calcolo r			9571

Perdite di carico interne alle termostrisce	18,8	kPa
Perdite lineari tubazioni termostrisce	62,8	kPa
Perdite localizzate	120	kPa
Totale perdite	202	kPa
Totale perdite con sicurezza 8%	218	kPa
Portata massima	395	l/min
Volume di liquido	1,060	mc

Circuito primario

Somma portate	1238	l/min
Prevalenza	30	kPa
Diametro	DN 125	
Diam. Interno	129,7	mm
Vol. a ml	0,01321	mc/m
Lunghezza circuito	20	m
Volume acqua	0,264	mc

Collettori	DN 200	
Diam. Interno	210	mm
Lunghezza totale (2 collettori)	0,0346	mc/m
Volume acqua	4	m
	0,138	mc

Circuito uffici

Portata	44,5	l/min
Preval	32,66	kPa
Volume acqua	0,260	mc

Volume totale acqua

Volume totale calcolato	3,538	mc
Altri volumi	3%	
Volume acqua	3644	litri

Approssimo a 3800

DIMENSIONAMENTO DEI VASI DI ESPANSIONE CHIUSI A MEMBRANA

Da raccolta "R" paragrafo R.3.B.4e da UNI 10412 - 1

La capacità di un vaso d'espansione chiuso a membrana (diaframma) viene calcolata applicando la seguente formula:

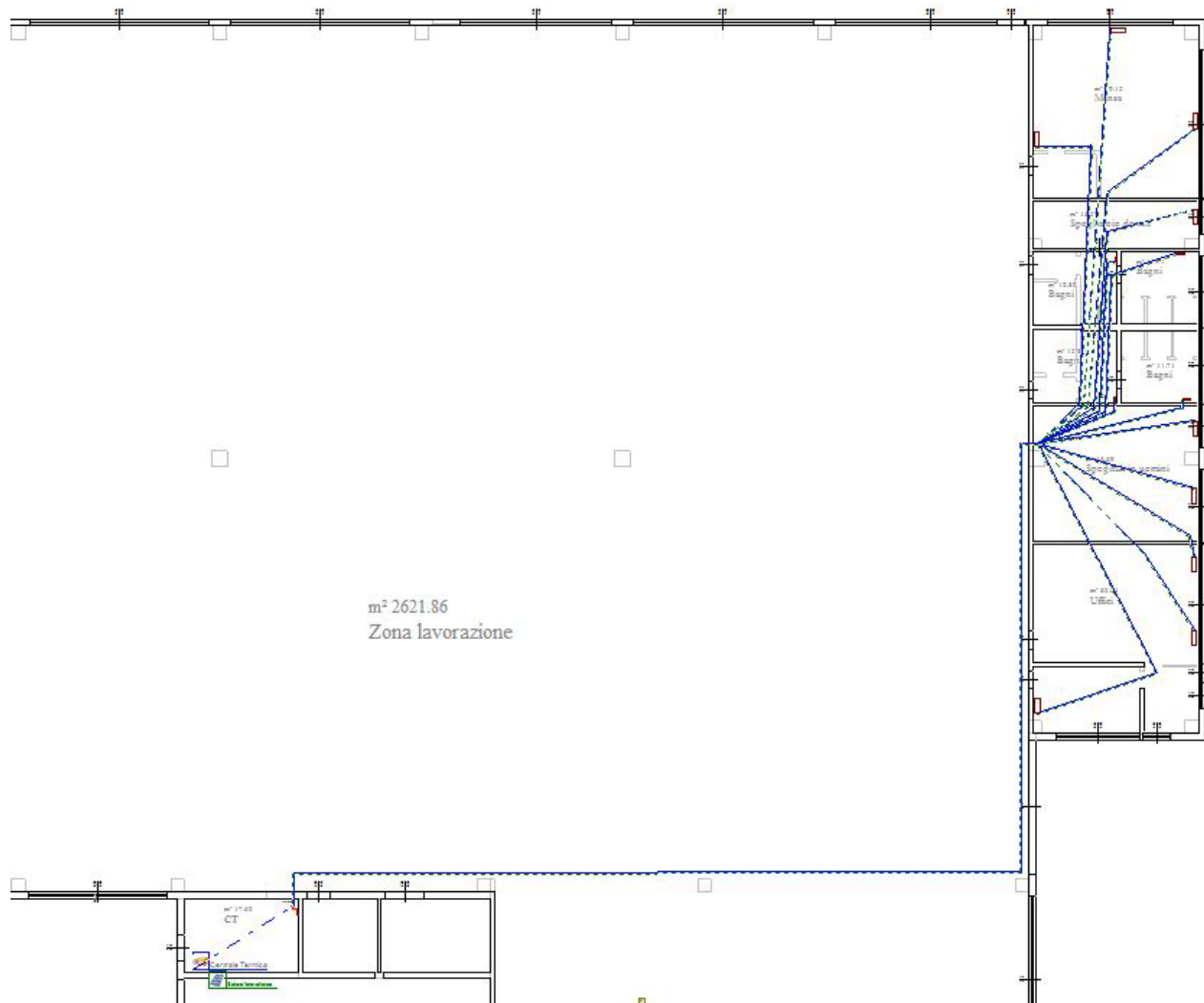
$$V_n \geq \frac{V_e}{\left(1 - \frac{P_1}{P_2}\right)}$$

Calcolo Volume di espansione			
Capacità impianto	Va =	3800	[lt]
Temperatura massima ammissibile	t =	85	[°C]
Volume di espansione dell'acqua dell'impianto			
$V_e = V_a \times n / 100 = V_a \times (0,31 + 3,9 \times 10^{-4} \times t_{\max}^2) / 100$		Ve =	119 [lt]

Calcolo Pi			
Dislivello tra vaso di espansione e sommità impianto	Δ =	9,75	[m]
Pressione idrostatica nel punto in cui viene installato il vaso	P =	0,975	[bar]
Aumento stabilito dal progettista	A =	0,7	[bar]
Pressione assoluta iniziale del cuscino di gas	Pi =	2,5	[bar]

Calcolo Pf			
Pressione di taratura valvola di sicurezza	Pt =	3,5	[bar]
Dislivello tra vaso e valvola	d =	0,8	[m]
Pressione corrispondente al dislivello	Pd =	0,08	[bar]
Pressione atmosferica	Pa =	1	[bar]
Pressione massima assoluta di esercizio	Pf =	4,6	[bar]

Calcolo Volume del vaso			
Ve Volume di espansione	Ve =	119	[lt]
Pi Pressione assoluta iniziale	Pi =	2,5	[bar]
Pf Pressione massima assoluta di esercizio	Pf =	4,6	[bar]
Volume minimo del vaso			
$V = V_e / (1 - P_i / P_f)$		V =	261,7 [lt]



SCHEMA DI COLLEGAMENTO E DISTRIBUZIONE ZONA UFFICI E SPOGLIATOI

IMPIANTO N° 1

DATI GENERALI		
Descrizione	Valore	Misura
Impianto n° 1 - Centrale Termica		
Contenuto acqua	233	litri
Numero Terminali	13	
Potenza utile generatore	24 442	W
Salto termico al generatore	6.8	°C
Perdita di Carico	4 553	daPa
Portata	3 142	litri/h

TUBAZIONI															
Tipo	Codice	n°	Dn	L [m]	D [mm]	V [m/s]	G [l/h]	PCd [daPa]	PCc [daPa]	PCt [daPa]	PCprg [daPa]	PS	TR	VL	nG
Tratto: 1/424 - Tipologia: Principale - Pompa															
TB	AC.UNI8863.M	2	1.1/4"	0.00	36.0	0.86	3 142	0	0	0	4 553				
Tratto: 1/425 - Tipologia: Secondaria - Bitubo															
TB	AC.UNI8863.M	2	1.1/4"	7.50	36.0	0.86	3 142	347	52	399	4 553				
Tratto: 1/426 - Tipologia: Secondaria - Bitubo															
TB	AC.UNI8863.M	2	1.1/4"	33.3 0	36.0	0.86	3 142	1 541	231	1 772	4 154				
Tratto: 1/427 - Tipologia: Secondaria - Bitubo															
TB	AC.UNI8863.M	2	1.1/4"	19.6 0	36.0	0.86	3 142	907	136	1 043	2 383				
Tratto: 1/428 - Tipologia: Secondaria - Bitubo															
TB	AC.UNI8863.M	2	1.1/4"	6.75	36.0	0.86	3 142	312	47	359	1 340				
Tratto: 1/429 - Tipologia: Derivazione - Bitubo															
TB	RM.UNI7773.B	2	16 x 1	7.42	14.0	0.55	304	442	539	980	980		x	x	
VL	Vcl.02.02.a	1	1/2"÷3/4"						472						2.00
Tratto: 1/431 - Tipologia: Derivazione - Bitubo															
TB	RM.UNI7773.B	2	18 x 1	8.12	16.0	0.40	287	232	717	949	980			x	
VL	Vcl.02.02.a	1	1/2"÷3/4"						682						1.50
Tratto: 1/432 - Tipologia: Derivazione - Bitubo															
TB	RM.UNI7773.B	2	18 x 1	0.97	16.0	0.40	287	28	4	32	32		x		
Tratto: 1/433 - Tipologia: Derivazione - Bitubo															
TB	RM.UNI7773.B	2	18 x 1	6.93	16.0	0.45	323	242	568	810	980			x	
VL	Vcl.02.02.a	1	1/2"÷3/4"						532						2.00
Tratto: 1/499 - Tipologia: Derivazione - Bitubo															
TB	RM.UNI7773.B	2	18 x 1	4.23	16.0	0.45	323	148	22	170	170		x		

TUBAZIONI														
Tipo	Codice	n°	Dn	L [m]	D [mm]	V [m/s]	G [l/h]	PCd [daPa]	PCc [daPa]	PCt [daPa]	PCprg [daPa]	PS	TR	nG
Tratto: 1/437 - Tipologia: Derivazione - Bitubo														
TB	RM.UNI7773.B	2	18 x 1	11.7 9	16.0	0.43	308	381	197	577	980			x
VL	Vcl.02.02.a	1	1/2"÷3/4"						140					A
Tratto: 1/438 - Tipologia: Derivazione - Bitubo														
TB	RM.UNI7773.B	2	16 x 1	5.76	14.0	0.56	308	350	53	403	403		x	
Tratto: 1/446 - Tipologia: Derivazione - Bitubo														
TB	RM.UNI7773.B	2	16 x 1	7.28	14.0	0.55	306	437	543	980	980		x	x
VL	Vcl.02.02.a	1	1/2"÷3/4"						478					2.00
Tratto: 1/453 - Tipologia: Derivazione - Bitubo														
TB	RM.UNI7773.B	2	30 x 1	3.08	28.0	0.14	305	7	137	144	980			x
VL	Vcl.02.02.a	1	1/2"÷3/4"						136					A
Tratto: 1/454 - Tipologia: Derivazione - Bitubo														
TB	RM.UNI7773.B	2	16 x 1	8.07	14.0	0.55	305	481	72	553	836			
Tratto: 1/455 - Tipologia: Derivazione - Bitubo														
TB	RM.UNI7773.B	2	16 x 1	4.14	14.0	0.55	305	246	37	283	283		x	
Tratto: 1/456 - Tipologia: Derivazione - Bitubo														
TB	RM.UNI7773.B	2	18 x 1	2.86	16.0	0.45	324	101	278	379	980			x
VL	Vcl.02.02.a	1	1/2"÷3/4"						263					3.00
Tratto: 1/457 - Tipologia: Derivazione - Bitubo														
TB	RM.UNI7773.B	2	18 x 1	9.84	16.0	0.45	324	347	52	399	601			
Tratto: 1/458 - Tipologia: Derivazione - Bitubo														
TB	RM.UNI7773.B	2	18 x 1	4.97	16.0	0.45	324	175	26	202	202		x	
Tratto: 1/459 - Tipologia: Derivazione - Bitubo														
TB	RM.UNI7773.B	2	18 x 1	2.77	16.0	0.45	327	99	172	271	980			x
VL	Vcl.02.02.a	1	1/2"÷3/4"						157					A
Tratto: 1/460 - Tipologia: Derivazione - Bitubo														
TB	RM.UNI7773.B	2	18 x 1	17.2 0	16.0	0.45	327	617	92	709	709		x	
Tratto: 1/463 - Tipologia: Derivazione - Bitubo														
TB	RM.UNI7773.B	2	18 x 1	2.72	16.0	0.44	317	92	332	424	980			x
VL	Vcl.02.02.a	1	1/2"÷3/4"						318					2.50
Tratto: 1/464 - Tipologia: Derivazione - Bitubo														
TB	RM.UNI7773.B	2	18 x 1	11.7 6	16.0	0.44	317	399	60	459	556			
Tratto: 1/465 - Tipologia: Derivazione - Bitubo														
TB	RM.UNI7773.B	2	18 x 1	2.50	16.0	0.44	317	85	13	98	98		x	
Tratto: 1/501 - Tipologia: Derivazione - Bitubo														
TB	AC.UNI8863.M	2	3/8"	3.24	12.6	0.19	84	33	5	38	980			
Tratto: 1/502 - Tipologia: Derivazione - Bitubo														

TUBAZIONI

Tipo	Codice	n°	Dn	L [m]	D [mm]	V [m/s]	G [l/h]	PCd [daPa]	PCc [daPa]	PCt [daPa]	PCprg [daPa]	PS	TR	VL	nG
TB	AC.UNI8863.M	2	3/8"	6.71	12.6	0.19	84	69	10	79	942				
Tratto: 1/503 - Tipologia: Derivazione - Bitubo															
TB	AC.UNI8863.M	2	3/8"	0.43	12.6	0.19	84	4	858	863	863		x		
Tratto: 1/505 - Tipologia: Derivazione - Bitubo															
TB	RM.UNI7773.B	2	12 x 1	3.42	10.0	0.37	105	157	24	181	980				
Tratto: 1/506 - Tipologia: Derivazione - Bitubo															
TB	RM.UNI7773.B	2	12 x 1	6.31	10.0	0.37	105	289	43	333	800				
Tratto: 1/507 - Tipologia: Derivazione - Bitubo															
TB	RM.UNI7773.B	2	12 x 1	3.11	10.0	0.37	105	143	324	467	467		x		
Tratto: 1/509 - Tipologia: Derivazione - Bitubo															
TB	RM.UNI7773.B	2	10 x 1	3.79	8.0	0.40	72	260	39	299	980				
Tratto: 1/510 - Tipologia: Derivazione - Bitubo															
TB	RM.UNI7773.B	2	10 x 1	0.55	8.0	0.40	72	38	644	682	682		x		
Tratto: 1/512 - Tipologia: Derivazione - Bitubo															
TB	RM.UNI7773.B	2	12 x 1	6.85	10.0	0.28	78	188	28	216	980				
Tratto: 1/513 - Tipologia: Derivazione - Bitubo															
TB	RM.UNI7773.B	2	12 x 1	0.40	10.0	0.28	78	11	753	764	764		x		

TERMINALI									
N°	Descrizione	Codice	L * H * P [mm]	Pz [W]	G [l/h]	nM [n]	DETENTORE / VALVOLA		
							Codice	Dn	nG
1	Bagni-1/10	Rdm.B.09.01I2	180*1 802*65	492	84	4	Dtt.01.03.b	1/2"	0.25
2	Bagni-1/11	Rdm.B.09.01I2	360*1 802*65	947	105	8	Dtt.01.03.b	1/2"	0.50
3	Bagni-1/12	Rdm.B.09.01I2	180*1 802*65	487	72	4	Dtt.01.03.b	1/2"	0.25
4	Bagni-1/13	Rdm.B.09.01I2	360*1 802*65	916	78	8	Dtt.01.03.b	1/2"	0.25
5	Mensa-1/7	Vtc.D.12.01.a	690*654*220	2 400	324	VCm			
6	Mensa-1/8	Vtc.D.12.01.a	690*654*220	2 400	327	VCm			
7	Mensa-1/9	Vtc.D.12.01.a	690*654*220	2 400	317	VCm			
8	Spogliatoio donne-1/6	Vtc.D.12.01.a	690*654*220	2 400	305	VCm			
9	Spogliatoio uomini-1/1	Vtc.D.12.01.a	690*654*220	2 400	304	VCm			
10	Spogliatoio uomini-1/5	Vtc.D.12.01.a	690*654*220	2 400	306	VCm			
11	Uffici-1/2	Vtc.D.12.01.a	690*654*220	2 400	287	VCm			
12	Uffici-1/3	Vtc.D.12.01.a	690*654*220	2 400	323	VCm			
13	Uffici-1/4	Vtc.D.12.01.a	690*654*220	2 400	308	VCm			

CARATTERISTICHE TUBAZIONI

N°	CODICE	DESCRIZIONE
1	AC.UNI8863.M	UNI 8863 - ACCIAIO (media) Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato filettabili secondo UNI ISO 7/1 - Serie media - UNI 8863. Massa Volumica = 7 850.00 kg/m ³ - Scabrezza = 0.045000 mm
2	RM.UNI7773.B	UNI 7773 - RAME (1 mm) Tubi in rame per impieghi generali - Tubi con pareti di spessore 1 mm per diametri maggiori o uguali a 10 x 1 - UNI 7773. Massa Volumica = 8 900.00 kg/m ³ - Scabrezza = 0.002000 mm

CARATTERISTICHE PEZZI SPECIALI

N°	CODICE	DESCRIZIONE
1	01.01	Gomito Gomito - r/d=1,5

CARATTERISTICHE VALVOLE

N°	CODICE	DESCRIZIONE
1	Vcl.02.02.a	Valvola collettore CZZ 822MR Detentore di intercettazione incorporato nel collettore Modul singolo CAZZANIGA 822MR - Derivazioni laterali da 1/2"÷ 3/4"
2	Dtt.01.03.b	Detentore sq CLF 435 1/2" Detentore con attacco a squadra serie CALEFFI 435 cromato - Attacco al radiatore da 1/2" - Attacco per tubazioni in rame e plastica

CARATTERISTICHE TERMINALI

N°	CODICE	DESCRIZIONE
1	Vtc.D.12.01.a	VTC FERROLI TOPFAN PLUS VM-B 15 Ventilconvettore serie TOPFAN PLUS VM-B 15, a parete con mobiletto (MV) a 2 ranghi - Rese termiche riferite a: 1.Temperatura acqua ingresso 70° 2.Salto termico acqua 10° 3.Temperatura ambiente 20° Ventilconvettore - L*H*P = 690*654*220 mm - Contenuto acqua = 0.500 litri - Portata = 241.0 litri/h Emissione Termica: Velocità bassa = 1 800.0 W - Velocità media = 2 400.0 W - Velocità alta = 2 800.0 W
2	Rdm.B.09.01I2	RDM acc - IRSAP TS 2/180 Radiatore modulare in acciaio IRSAP TESI - modello 2/1800 Radiatore modulare orizzontale a 2 colonne - L*H*P = 45*1 802*65 mm - Contenuto acqua = 1.530 litri Emissione Termica: 167.00 W con deltaT 60°C - esponente = 1.3000

LEGENDE

LEGENDA TUBAZIONI	
Simbolo	Descrizione
Tratto	Nome unico del tratto dell'impianto
Tipologia	Principale, Secondaria, Derivazione Terminale
Tipo	Tipo elemento: TB=Tubazione; PS=Pezzo Speciale; VL=Valvole
Codice	Codice identificativo dell'elemento
n°	Numero di pezzi
Dn	Diametro Nominale
L	Lunghezza in m
D	Diametro interno in mm
V	Velocità del fluido in m/s
G	Portata in l/h
PCd	Perdita di Carico distribuita in daPa
PCc	Perdita di Carico concentrata in daPa
PCT	Perdita di Carico totale in daPa
PCprg	Perdita di Carico progressiva in daPa
PS	se segnato con 'x' c'è almeno un pezzo speciale
TR	se segnato con 'x' c'è un terminale
VL	se segnato con 'x' c'è una valvola
nG	Numero di giri per la regolazione della Valvola (A=aperta)

LEGENDA TERMINALI	
Simbolo	Descrizione
N°	Numero progressivo
Descrizione	Nome unico del Terminale dell'impianto
Codice	Codice identificativo dell'elemento terminale
L*H*P	dimensione in mm: Larghezza * Altezza * Profondità
Pz	Potenza effettiva in W
G	Portata effettiva in l/h
nM	Numero Moduli per i Radiatori modulari
	'RP' per i Radiatori a pannello
	'TC' per i Termonconvettori
	'VCb' per i Venticonvettori con velocità bassa
	VCm' per i Venticonvettori con velocità media
	'VCa' per i Venticonvettori con velocità alta
	'ATb' per gli Aerotermi con velocità bassa
	'ATa' per gli Aerotermi con velocità alta
	DETENTORE/ VALVOLA
Codice	Codice identificativo dell'elemento Detentore o Valvola
Dn	Diametro nominale del Detentore o Valvola
nG	Numero di giri per la regolazione della Valvola (A = aperta)

SOMMARIO

1. OGGETTO DELLA RELAZIONE	1
2. DESCRIZIONE DELL' IMPIANTO TERMICO.....	1
2.1. DESCRIZIONE GENERALE DELLA TIPOLOGIA IMPIANTISTICA	1
2.2. NOTE PARTICOLARI E SPECIFICHE DI LEGGE.....	1
2.3. PRINCIPALI ELEMENTI COSTITUTIVI DELL'IMPIANTO	2
3. DIMENSIONAMENTO DEGLI ELEMENTI COSTITUTIVI L'IMPIANTO	3
3.1. CORPI SCALDANTI A VENTILCONVETTORE. PORTATA TUBI, Q NOMINALE DEI CORPI SCALDANTI. CALCOLO DELLA POTENZA UTILE PER IL RISCALDAMENTO	3
3.2. DIMENSIONAMENTO TERMOSTRISCE.....	4
3.3. DIMENSIONAMENTO TUBAZIONI, COLLETTORI E CALCOLO PREVALENZE DEI CIRCUITI.....	4
3.4. CALCOLO POTENZA RICHIESTA.....	5