

Agenzia del Demanio

Via Barberini, 38 - 00187 Roma

PROGETTISTA

POLIline Srl

+39 011 0466949

info@poliline.it

Corso Marconi, 20, Torino (TO)

PROGETTO

Ex Aula Bunker

SEDE PROGETTO

Via al Bassone, Como (CO)

Progettista architettonico
Arch. Andrea PALEARI

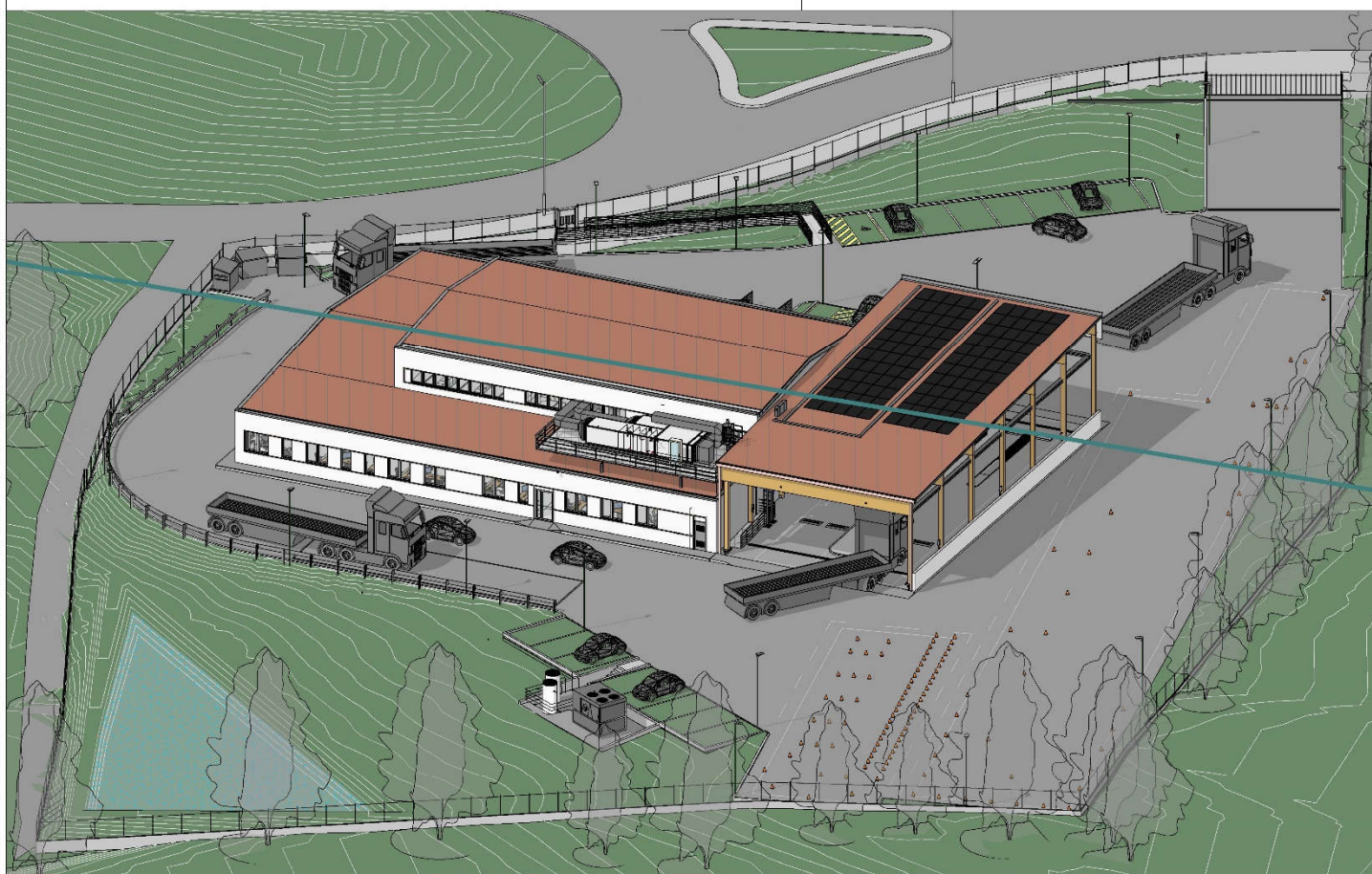
Prevenzione incendi
Arch. Anna TAPPERO

Geologo
Dott. Geol. Marco NOVO

Progettista strutture
Ing. Paolo BARD

Progettista impianti meccanici
Ing. Maurizio LANCINI

Progettista impianti elettrici
Ing. Pierfausto VALZELLI



TITOLO

Progetto Esecutivo

Relazione di calcolo impianti
meccanici

NUMERO DISEGNO

COB0331-ADM-CF0000001-
XX-CA-M-EM0001

REV

0

04/05/2021

TAVOLA

RM.02

Sommario

Capitolo 1. Premessa	1
Capitolo 2. Impianto aeraulico	2
Capitolo 3. Impianto di condizionamento e di riscaldamento	6
Capitolo 4. Impianto idrico sanitario.....	14
Capitolo 5. Impianto fognature interne all'edificio.....	14
Capitolo 6. Impianto gas metano	15
Capitolo 7. 17	
Capitolo 8. Impianto antincendio	17

Capitolo 2. Impianto aeraulico

I dati di riferimento per il calcolo delle portate dell'aria primaria ed i risultati dei calcoli sono riportati nella Tabella 2. Portate aria primaria.

ZONA	NOME LOCALE	Volume [mc]	Altezza [m]	Area [mq]	Affollamento [p/mq]			Aria Primaria [vol/h]				Portata aria primaria Immissa		Portata aria primaria espulsa [mc/h]		
					UNI 10339			Ricambi Ambiente		UNI 10339		[mc/h]	[vol/h]			
					UNI 10339	Layout	Calcolo	[vol/h]	[mc/h]	[mc/hp]	[mc/h]					
UFFICI	INGRESSO	99,9	3,00	33,3	0,12	4	4	4	2,0	200	11	158	960	9,6	0	0,0
UFFICI	ANTI WC DONNE - Pubblico	17,8	2,70	6,6	-	-	-	-	12,0	214	-	-	-	-	110	6,2
UFFICI	WC DONNE - Pubblico	4,6	2,70	1,7	-	-	-	-	12,0	55	-	-	-	-	110	24,0
UFFICI	WC DONNE - Pubblico	4,6	2,70	1,7	-	-	-	-	12,0	55	-	-	-	-	110	24,0
UFFICI	DISIMPEGNO WC - Pubblico	13,2	2,70	4,9	-	-	-	-	12,0	159	-	-	-	-	150	11,3
UFFICI	WC DISABILI - Pubblico	10,8	2,70	4,0	-	-	-	-	12,0	130	-	-	-	-	150	13,9
UFFICI	ANTI WC UOMINI - Pubblico	17,3	2,70	6,4	-	-	-	-	12,0	207	-	-	-	-	110	6,4
UFFICI	WC UOMINI - Pubblico	4,1	2,70	1,5	-	-	-	-	12,0	49	-	-	-	-	110	27,2
UFFICI	WC UOMINI - Pubblico	4,1	2,70	1,5	-	-	-	-	12,0	49	-	-	-	-	110	27,2
UFFICI	SALA D'ATTESA	155,6	6,30	24,7	0,60	15	20	20	2,0	311	10	720	750	4,8	750	4,8
UFFICI	AULA ESAMI	385,6	6,30	61,2	0,60	37	28	37	2,0	771	10	1332	1350	3,5	1350	3,5
UFFICI	UFFICI FRONTALI - Pubblico	1077,3	6,30	171,0	0,60	58	57	58	2,0	2155	10	2088	2200	2,0	2200	2,0
UFFICI	UFFICI FRONTALI - Retro	536,1	6,30	85,1	0,12	11	5	11	2,0	1072	10	396	1100	2,1	1100	2,1
UFFICI	CORRIDOIO DIPENDENTI	169,3	2,70	62,7	-	0	-	-	2,0	339	0	0	600	3,5	250	1,5
UFFICI	UFFICIO	46,5	3,00	15,5	0,12	2	2	2	2,0	93	11	79	-	-	-	-
UFFICI	UFFICIO	75,0	3,00	25,0	0,12	3	4	4	2,0	150	11	158	-	-	-	-
UFFICI	UFFICIO	74,1	3,00	24,7	0,12	3	4	4	2,0	148	11	158	-	-	-	-
UFFICI	UFFICIO	90,0	3,00	30,0	0,12	4	5	5	2,0	180	11	198	-	-	-	-
UFFICI	UFFICIO	75,6	3,00	25,2	0,12	4	4	4	2,0	151	11	158	-	-	-	-
UFFICI	UFFICIO	38,1	3,00	12,7	0,12	2	1	2	2,0	76	11	79	-	-	-	-
UFFICI	UFFICIO	38,1	3,00	12,7	0,12	2	1	2	2,0	76	11	79	-	-	-	-
UFFICI	UFFICIO	89,1	3,00	29,7	0,12	4	5	5	2,0	178	11	198	-	-	-	-
UFFICI	SALA RISTORO	74,4	3,00	24,8	0,60	15	-	15	2,0	149	10	540	-	-	-	-
UFFICI	UFFICIO	89,1	3,00	29,7	0,12	4	5	5	2,0	178	11	198	-	-	-	-
UFFICI	UFFICIO	90,0	3,00	30,0	0,12	4	5	5	2,0	180	11	198	-	-	-	-
UFFICI	UFFICIO	76,5	3,00	25,5	0,12	4	4	4	2,0	153	11	158	-	-	-	-
UFFICI	UFFICIO	44,4	3,00	14,8	0,12	2	2	2	2,0	89	11	79	-	-	-	-
UFFICI	UFFICIO	42,0	3,00	14,0	0,12	2	2	2	2,0	84	11	79	-	-	-	-
UFFICI	SALA RIUNIONI	54,0	3,00	18,0	0,60	11	8	11	2,0	108	10	396	-	-	-	-
UFFICI	ANTI WC UOMINI - Dipendenti	14,9	2,70	5,5	-	-	-	-	12,0	178	-	-	-	-	100	6,7
UFFICI	WC UOMINI - Dipendenti	4,3	2,70	1,6	-	-	-	-	12,0	52	-	-	-	-	100	23,1
UFFICI	WC UOMINI - Dipendenti	4,3	2,70	1,6	-	-	-	-	12,0	52	-	-	-	-	100	23,1
UFFICI	ANTI WC DONNE - Dipendenti	14,9	2,70	5,5	-	-	-	-	12,0	178	-	-	-	-	100	6,7
UFFICI	WC DONNE - Dipendenti	4,3	2,70	1,6	-	-	-	-	12,0	52	-	-	-	-	100	23,1
UFFICI	WC DONNE - Dipendenti	4,3	2,70	1,6	-	-	-	-	12,0	52	-	-	-	-	100	23,1
UFFICI	CORRIDOIO DIPENDENTI	190,9	2,70	70,7	-	0	-	-	2,0	382	0	-	250	1,3	0	0,0
REVISIONI	SPOGLIATOIO UOMINI	10,3	2,70	3,8	-	0	-	-	5,0	51	-	-	150	14,6	-	-
REVISIONI	DOCCIA SPOGLIATOIO UOMINI	6,5	2,70	2,4	-	0	-	-	12,0	78	-	-	-	-	150	23,1
REVISIONI	INGRESSO	8,6	2,70	3,2	-	0	-	-	12,0	104	-	-	160	18,5	-	-
REVISIONI	ANTI WC	5,4	2,70	2,0	-	0	-	-	12,0	65	-	-	-	-	60	11,1
REVISIONI	WC	4,1	2,70	1,5	-	0	-	-	12,0	49	-	-	-	-	100	24,7
REVISIONI	SPOGLIATOIO DONNE	10,3	2,70	3,8	-	0	-	-	5,0	51	-	-	150	14,6	-	-
REVISIONI	DOCCIA SPOGLIATOIO DONNE	6,5	2,70	2,4	-	0	-	-	12,0	78	-	-	-	-	150	23,1

Tabella 2. Portate aria primaria.

Nelle prime colonne della tabella sono riportati i dati caratteristici di ciascun locale: destinazione d'uso, superficie, volume ed altezza netta.

A seguire è riportato il calcolo del numero di persone considerate all'interno di ciascun locale secondo i criteri esposti nella Relazione Tecnica.

Nella sezione Aria Primaria sono invece riportati i valori di portata di aria primaria immessa e di aria estratta in funzione ai tassi di ventilazione definiti nella Relazione Tecnica.

I dati tecnici di riferimento per il dimensionamento della rete aeraulica ed i risultati dei calcoli sono riportati nella Tabella 3. Dimensionamento rete aeraulica.

Nelle prime colonne della tabella sono riportati i dati caratteristici di ciascun locale.

A seguire sono riportate:

- portate d'aria singolo locale;
- portata complessiva nel tratto della rete aeraulica;
- dimensione del canale;
- velocità dell'aria nel tratto della rete aeraulica;
- valore della perdita di carico specifica nel tratto della rete aeraulica.

	DESCRIZIONE	DIMENSIONAMENTO RETE						
		Portata del tratto	Portata	Dimensioni canale		Diametro Equivalente	Velocità	Perdite di carico
				Base	Altezza			
		[mc/h]	[mc/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m/s]	[mm c.a./m]

RIPRESA

BAGNI PUBBLICO

UFFICI	WC DONNE - Pubblico	110	110	200	100	154	1,64	0,0297
UFFICI	WC DONNE - Pubblico	110	220	200	150	190	2,15	0,0372
UFFICI	ANTI WC DONNE - Pubblico	110	330	250	150	212	2,60	0,0461
UFFICI	DISIMPEGNO WC - Pubblico	150	480	300	150	231	3,19	0,0602
UFFICI	WC DISABILI - Pubblico	150	630	300	200	269	3,09	0,0468
UFFICI	WC UOMINI - Pubblico	110	740	-	-	-	-	-
UFFICI	WC UOMINI - Pubblico	110	850	-	-	-	-	-
UFFICI	ANTI WC UOMINI - Pubblico	110	960	400	200	308	3,58	0,0518

SPOGLIATOI REVISIONE

REVISIONI	DOCCIA SPOGLIATOIO UOMINI	150	150	200	100	154	2,24	0,0527
REVISIONI	WC	100	250	200	150	190	2,44	0,0471
REVISIONI	ANTI WC	60	310	250	200	246	1,81	0,0196
REVISIONI	DOCCIA SPOGLIATOIO DONNE	150	460	250	200	246	2,69	0,0406

BAGNI DIPENDENTI UOMINI

UFFICI	WC UOMINI - Dipendenti	100	100	200	100	154	1,49	0,0249
UFFICI	WC UOMINI - Dipendenti	100	200	200	150	190	1,95	0,0311
UFFICI	ANTI WC UOMINI - Dipendenti	100	300	250	150	212	2,36	0,0387

BAGNI DIPENDENTI DONNE

UFFICI	WC DONNE - Dipendenti	100	100	-	-	-	-	-
UFFICI	WC DONNE - Dipendenti	100	200	-	-	-	-	-
UFFICI	ANTI WC DONNE - Dipendenti	100	300	250	150	212	2,36	0,0387

ZONA CENTRALE

UFFICI	RETRO UFFICI FRONTALI	1100	1.100	350	250	325	3,69	0,0509
UFFICI	UFFICI FRONTALI	2200	2.200	500	300	424	4,34	0,0489
UFFICI	RETRO UFFICI FRONTALI	1100	3.300	550	350	481	5,05	0,0552
UFFICI	ATTESA	750	750	400	200	308	2,80	0,0328
UFFICI	SALA CORSI	1350	2.100	500	300	424	4,14	0,0448
UFFICI	ZONA CENTRALE	5400	5.400	550	450	547	6,38	0,0720

DORSALI PERIMETRALI

REVISIONI	SPOGLIATOI REVISIONE	460	460	-	-	-	-	-
UFFICI	BAGNI PUBBLICO PUBBLICO	960	1.420	400	250	346	4,19	0,0594
UFFICI	BAGNI DIPENDENTI UOMINI	300	300	250	150	212	2,36	0,0387
UFFICI	ZONA STAMPANTI	250	550	250	200	246	3,22	0,0565
UFFICI	BAGNI DIPENDENTI DONNE	300	850	350	200	289	3,60	0,0565
UFFICI	DORSALI PERIMETRALI	2270	2.270	500	300	424	4,47	0,0518
UFFICI	ZONA CENTRALE	5400	7.670	700	500	650	6,43	0,0587

MANDATA

		<u>INGRESSO EDIFICIO</u>							
UFFICI	INGRESSO_1	240	240	200	150	190	2,34	0,0436	
UFFICI	INGRESSO_1	240	480	250	200	246	2,81	0,0439	
UFFICI	INGRESSO_1	240	720	-	-	-	-	-	
UFFICI	INGRESSO_1	240	960	400	200	308	3,58	0,0518	
		<u>SPOGLIATOI REVISIONE</u>							
REVISIONI	SPOGLIATOIO UOMINI	150	150	200	150	190	1,46	0,0183	
REVISIONI	INGRESSO	160	310	250	200	246	1,81	0,0196	
REVISIONI	SPOGLIATOIO DONNE	150	460	250	200	246	2,69	0,0406	
		<u>ZONA CENTRALE</u>							
UFFICI	UFFICI FRONTALI_1	367	367	-	-	250	2,08	0,0246	
UFFICI	UFFICI FRONTALI_2	367	734	-	-	300	2,89	0,0358	
UFFICI	UFFICI FRONTALI_3	367	1.101	-	-	-	-	-	
UFFICI	UFFICI FRONTALI_4	367	1.468	-	-	400	3,25	0,0308	
UFFICI	UFFICI FRONTALI_5	367	1.835	-	-	-	-	-	
UFFICI	UFFICI FRONTALI_6	367	2.202	-	-	450	3,85	0,0363	
UFFICI	RETRO UFFICI FRONTALI_1	275	275	-	-	250	1,56	0,0144	
UFFICI	RETRO UFFICI FRONTALI_2	275	550	-	-	250	3,11	0,0521	
UFFICI	RETRO UFFICI FRONTALI_3	275	825	-	-	-	-	-	
UFFICI	RETRO UFFICI FRONTALI_4	275	1.100	-	-	350	3,18	0,0351	
UFFICI	SALA ATTESA_1	375	375	-	-	250	2,12	0,0256	
UFFICI	SALA ATTESA_2	375	750	-	-	300	2,95	0,0373	
UFFICI	SALA ESAMI_1	338	1.088	-	-	-	-	-	
UFFICI	SALA ESAMI_2	338	1.426	-	-	350	4,12	0,0568	
UFFICI	SALA ESAMI_3	338	1.764	-	-	-	-	-	
UFFICI	SALA ESAMI_4	338	2.102	-	-	400	4,65	0,0599	
	UFFICI FRONTALI	2.200	2.200				#DIV/0!	#DIV/0!	
	RETRO UFFICI FRONTALI	1.100	3.300			500	4,67	0,0454	
	-	3.300	3.300	550	350	481	5,05	0,0552	
		<u>CORRIDOIO</u>							
UFFICI	CORRIDOIO_1	300	300	200	150	190	2,93	0,0659	
UFFICI	CORRIDOIO_2	300	600	250	200	246	3,51	0,0664	
UFFICI	CORRIDOIO_3	250	850	350	200	289	3,60	0,0565	
REVISIONI	SPOGLIATOI REVISIONE	460	460	-	-	-	-	-	
UFFICI	INGRESSO EDIFICIO	960	1.420	400	250	346	4,19	0,0594	
UFFICI	UFFICI FRONTALI	2.200	3.620	-	-	-	-	-	
UFFICI	RETRO UFFICI FRONTALI	1.100	4.720	-	-	-	-	-	
UFFICI	SALA ESAMI	2.100	6.820	-	-	-	-	-	
UFFICI	CORRIDOIO	850	7.670	700	500	650	6,43	0,0587	

Tabella 3. Dimensionamento rete aeraulica.

Capitolo 3. Impianto di condizionamento e di riscaldamento

Si riportano di seguito i calcoli per il dimensionamento delle pompe di circolazione e dei vasi d'espansione.

Pompa	[-]	1	2
Circuito	[-]	FANCOIL	UTA
Utenza	[-]	-	-
PORTATA	[l/h]	24000	17500
Maggiorazione glicole	0% [l/h]	24000	17400
Valvola di ritegno	[m c.a.]	0,30	0,30
Valvole a farfalla	[m c.a.]	0,80	0,80
Perdite distribuite	[m c.a.]	3,72	1,00
Perdite localizzate	[m c.a.]	1,12	1,00
Corpo scaldante	[m c.a.]	2,00	1,10
Collettore	[m c.a.]	0,30	0,30
Generatore di calore	[m c.a.]	0,00	0,00
Valvola di regolazione	[m c.a.]	3,00	1,50
Contabilizzazione	[m c.a.]	0,00	0,00
PREVALENZA	[m c.a.]	11,24	6,00
Maggiorazione glicole	0% [m c.a.]	11,24	6,00

Tabella 4. Dimensionamento pompe di circolazione circuiti riscaldamento.

Pompa	[-]	P3	P4
Circuito	[-]	FANCOIL	UTA
Utenza	[-]		
PORTATA	[l/h]	32800	25200
Maggiorazione glicole	0% [l/h]	32800	25200
Valvola di ritegno	[m c.a.]	0,30	0,30
Valvole a farfalla	[m c.a.]	0,80	0,80
Perdite distribuite	[m c.a.]	3,50	1,00
Perdite localizzate	[m c.a.]	1,05	1,00
Corpo scaldante	[m c.a.]	2,00	2,00
Collettore	[m c.a.]	0,30	0,30
Generatore di calore	[m c.a.]	0,00	0,00
Valvola di regolazione	[m c.a.]	2,50	1,50
Contabilizzazione	[m c.a.]	0,00	0,00
PREVALENZA	[m c.a.]	10,45	6,90
Maggiorazione glicole	0% [m c.a.]	10,45	6,90

Tabella 5. Dimensionamento pompe di circolazione circuiti raffrescamento.

VASO DI ESPANSIONE CHIUSO IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Commessa:

Circuito: **Caldaia**

DATI DI PROGETTO		
Coefficiente espansione	0,05029	
Pressione precarica	1,50	bar

P tarat. valvola sicurezza	3,50	bar
Dislivello Hvalvola - Hvaso	1,50	m
H massima edificio	7,00	m

CONTENUTO ACQUA IMPIANTO							
Tipo apparecchio	N.	Cont. un.	Contenuto	Tipo apparecchio	N.	Cont. un.	Contenuto
		[lt/cad]	[lt]			[lt/cad. o m]	[lt]
GENERATORE DI CALORE				TERMINALI			
Generatore di calore	1,00	23,00	23,00	Elemento Tema 3/681		0,85	0,00
			0,00	Elemento Tema 3/871		0,90	0,00
Puffer	1,00	500,00	500,00	Elemento Tema 4/681		1,07	0,00
Scambiatore di calore			0,00	Elemento Tema 4/871		1,34	0,00
Compensatore idraulico			0,00	Elemento Tema 5/681		1,23	0,00
				Elemento Tema 5/871		1,70	0,00
CIRCUITO				Elemento Tema 8/300		1,18	0,00
Tubi acciaio CIRCUITO			0,00	Sabiana FST 13		0,60	0,00
323.9-307.1		74,03	0,00	Sabiana FST 23		0,90	0,00
273.0-260.4		53,23	0,00	Sabiana FST 33		1,30	0,00
219.1-206.5	1,00	33,47	33,47	Sabiana FST 43		1,60	0,00
168,3-159,3		19,92	0,00	Sabiana FST 14		0,80	0,00
139,7-130,7		13,41	0,00	Sabiana FST 24		1,30	0,00
4"	28,00	8,82	246,97	Sabiana FST 34		1,70	0,00
3"	22,50	5,21	117,32	Sabiana FST 44		2,20	0,00
2"1/2	15,00	3,78	56,71	Sabiana SK 12		1,40	0,00
2"		2,26	0,00	Sabiana SK 22		2,10	0,00
1"1/2		1,41	0,00	Sabiana SK 32		2,10	0,00
1"1/4		1,05	0,00	Sabiana SK 42		3,00	0,00
1"		0,61	0,00	Sabiana SK 52		4,00	0,00
3/4"		0,38	0,00	Sabiana SK 62		4,00	0,00
1/2"		0,22	0,00	Sabiana SK 14 - CD		0,70	0,00
Tubi rame 28/25		0,49	0,00	Sabiana SK 24 - CD		0,70	0,00
Tubi rame 22/20		0,31	0,00	Sabiana SK 34 - CD		0,70	0,00
Tubi rame 18/16		0,20	0,00	Sabiana SK 44 - CD		1,40	0,00
Tubi rame 16/14		0,15	0,00	Sabiana SK 54 - CD		1,40	0,00
Tubi rame 14/12		0,11	0,00	Sabiana SK 64 - CD		1,40	0,00
Tubi rame 12/10		0,08	0,00	Batteria UTA			0,00
Tubi rame 10/8		0,05	0,00	Batteria UTA			0,00
Coll. complanare 2+2			0,00				0,00
Coll. complanare 4+4			0,00				0,00
Coll. complanare 6+6			0,00				0,00
Coll. complanare 8+8			0,00				0,00
Coll. complanare 10+10			0,00				0,00
Coll. complanare 12+12			0,00				0,00
Collettore 2 att.			0,00				0,00
Collettore 3 att.			0,00				0,00
Collettore 4 att.			0,00				0,00
Collettore 5 att.			0,00				0,00
Collettore 6 att.			0,00				0,00
Totale							977

VOLUME MINIMO VASO DI ESPANSIONE [lt]
106

Tabella 6. Vaso di espansione circuito caldo generatore di calore.

VASO DI ESPANSIONE CHIUSO IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Commessa:

Circuito: Puffer e Polivalente

DATI DI PROGETTO		
Coefficiente espansione	0,05029	
Pressione precarica	1,50	bar

P tarat. valvola sicurezza	3,50	bar
Dislivello Hvalvola - Hvaso	1,00	m
H massima edificio	7,00	m

CONTENUTO ACQUA IMPIANTO							
Tipo apparecchio	N.	Cont. un. [lt/cad]	Contenuto [lt]	Tipo apparecchio	N.	Cont. un. [lt/cad. o m]	Contenuto [lt]
GENERATORE DI CALORE				TERMINALI			
Polivalente	1,00	30,00	30,00	Elemento Tema 3/681		0,85	
				Elemento Tema 3/871		0,90	
Puffer	1,00	1000,00	1000,00	Elemento Tema 4/681		1,07	
Scambiatore di calore				Elemento Tema 4/871		1,34	
Compensatore idraulico				Elemento Tema 5/681		1,23	
CIRCUITO				Elemento Tema 5/871		1,70	
Tubi acciaio CIRCUITO	1,00			Elemento Tema 8/300		1,18	
323.9-307.1		74,03		Sabiana FST 13		0,60	
273.0-260.4		53,23		Sabiana FST 23		0,90	
219.1-206.5		33,47		Sabiana FST 33		1,30	
168,3-159,3		19,92		Sabiana FST 43		1,60	
139,7-130,7		13,41		Sabiana FST 14		0,80	
4"	95,00	8,82	837,92	Sabiana FST 24		1,30	
3"		5,21		Sabiana FST 34		1,70	
2"1/2		3,78		Sabiana FST 44		2,20	
2"		2,26		Sabiana SK 12		1,40	
1"1/2		1,41		Sabiana SK 22		2,10	
1"1/4		1,05		Sabiana SK 32		2,10	
1"		0,61		Sabiana SK 42		3,00	
3/4"		0,38		Sabiana SK 52		4,00	
1/2"		0,22		Sabiana SK 62		4,00	
Tubi rame 28/25		0,49		Sabiana SK 14 - CD		0,70	
Tubi rame 22/20		0,31		Sabiana SK 24 - CD		0,70	
Tubi rame 18/16		0,20		Sabiana SK 34 - CD		0,70	
Tubi rame 16/14		0,15		Sabiana SK 44 - CD		1,40	
Tubi rame 14/12		0,11		Sabiana SK 54 - CD		1,40	
Tubi rame 12/10		0,08		Sabiana SK 64 - CD		1,40	
Tubi rame 10/8		0,05		Batteria UTA			
Coll. complanare 2+2				Batteria UTA			
Coll. complanare 4+4							
Coll. complanare 6+6							
Coll. complanare 8+8							
Coll. complanare 10+10							
Coll. complanare 12+12							
Collettore 2 att.							
Collettore 3 att.							
Collettore 4 att.							
Collettore 5 att.							
Collettore 6 att.							

Totale	1.868
---------------	--------------

VOLUME MINIMO VASO DI ESPANSIONE [lt]
206

Tabella 7. Vaso di espansione circuito caldo polivalente.

VASO DI ESPANSIONE CHIUSO IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Commessa:

Circuito: UTA

DATI DI PROGETTO		
Coefficiente espansione	0,05029	
Pressione precarica	1,50	bar

P tarat. valvola sicurezza	3,50	bar
Dislivello Hvalvola - Hvaso	1,00	m
H massima edificio	10,00	m

CONTENUTO ACQUA IMPIANTO								
Tipo apparecchio	N.	Cont. un.		Contenuto	Tipo apparecchio	N.	Cont. un.	
		[lt/cad]	[lt]				[lt/cad. o m]	[lt]
GENERATORE DI CALORE				TERMINALI				
Generatore di calore				Elemento Tema 3/681		0,85		
				Elemento Tema 3/871		0,90		
				Elemento Tema 4/681		1,07		
Scambiatore di calore				Elemento Tema 4/871		1,34		
Compensatore idraulico				Elemento Tema 5/681		1,23		
CIRCUITO				Elemento Tema 5/871		1,70		
Tubi acciaio CIRCUITO	1,00			Elemento Tema 8/300		1,18		
323.9-307.1	1,25	74,03	92,54	Sabiana FST 13		0,60		
273.0-260.4		53,23		Sabiana FST 23		0,90		
219.1-206.5		33,47		Sabiana FST 33		1,30		
168,3-159,3		19,92		Sabiana FST 43		1,60		
139,7-130,7		13,41		Sabiana FST 14		0,80		
4"		8,82		Sabiana FST 24		1,30		
3"	35,00	5,21	182,50	Sabiana FST 34		1,70		
2"1/2		3,78		Sabiana FST 44		2,20		
2"	9,00	2,26	20,30	Sabiana SK 12		1,40		
1"1/2		1,41		Sabiana SK 22		2,10		
1"1/4		1,05		Sabiana SK 32		2,10		
1"		0,61		Sabiana SK 42		3,00		
3/4"		0,38		Sabiana SK 52		4,00		
1/2"		0,22		Sabiana SK 62		4,00		
Tubi rame 28/25		0,49		Sabiana SK 14 - CD		0,70		
Tubi rame 22/20		0,31		Sabiana SK 24 - CD		0,70		
Tubi rame 18/16		0,20		Sabiana SK 34 - CD		0,70		
Tubi rame 16/14		0,15		Sabiana SK 44 - CD		1,40		
Tubi rame 14/12		0,11		Sabiana SK 54 - CD		1,40		
Tubi rame 12/10		0,08		Sabiana SK 64 - CD		1,40		
Tubi rame 10/8		0,05		Batteria UTA				
Coll. complanare 2+2				Batteria UTA	1,00	30,00	30,00	
Coll. complanare 4+4								
Coll. complanare 6+6								
Coll. complanare 8+8								
Coll. complanare 10+10								
Coll. complanare 12+12								
Collettore 2 att.								
Collettore 3 att.								
Collettore 4 att.								
Collettore 5 att.								
Collettore 6 att.								

Totale 325

VOLUME MINIMO VASO DI ESPANSIONE [lt]
36

Tabella 8. Vaso di espansione circuito caldo UTA.

VASO DI ESPANSIONE CHIUSO IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Commessa:

Circuito: Ventilconvettori

DATI DI PROGETTO			
Coefficiente espansione	0,05029		
Pressione precarica	1,50	bar	

P tarat. valvola sicurezza	3,50	bar
Dislivello Hvalvola - Hvaso	1,00	m
H massima edificio	7,00	m

CONTENUTO ACQUA IMPIANTO							
Tipo apparecchio	N.	Cont. un.	Contenuto	Tipo apparecchio	N.	Cont. un.	Contenuto
		[t/cad]	[t]			[t/cad. o m]	[t]
GENERATORE DI CALORE				TERMINALI			
Generatore di calore				Elemento Tema 3/681		0,85	
				Elemento Tema 3/871		0,90	
				Elemento Tema 4/681		1,07	
Scambiatore di calore				Elemento Tema 4/871		1,34	
Compensatore idraulico				Elemento Tema 5/681		1,23	
				Elemento Tema 5/871		1,70	
				Elemento Tema 8/300		1,18	
CIRCUITO				Sabiana FST 13		0,60	
Tubi acciaio CIRCUITO	1,00			Sabiana FST 23		0,90	
323.9-307.1	1,25	74,03	92,54	Sabiana FST 33		1,30	
273.0-260.4		53,23		Sabiana FST 43		1,60	
219.1-206.5		33,47		Sabiana FST 14		0,80	
168,3-159,3		19,92		Sabiana FST 24		1,30	
139,7-130,7		13,41		Sabiana FST 34		1,70	
4"		8,82		Sabiana FST 44		2,20	
3"		5,21		Sabiana SK 12		1,40	
2" 1/2	81,00	3,78	306,25	Sabiana SK 22	10,00	2,10	21,00
2"	78,00	2,26	175,91	Sabiana SK 32	3,00	2,10	6,30
1" 1/2	95,00	1,41	134,07	Sabiana SK 42		3,00	
1" 1/4	136,00	1,05	142,23	Sabiana SK 52		4,00	
1"	73,00	0,61	44,29	Sabiana SK 62		4,00	
3/4"	247,00	0,38	94,70	Sabiana SK 14 - CD		0,70	
1/2"		0,22		Sabiana SK 24 - CD		0,70	
Tubi rame 28/25		0,49		Sabiana SK 34 - CD		0,70	
Tubi rame 22/20		0,31		Sabiana SK 44 - CD		1,40	
Tubi rame 18/16		0,20		Sabiana SK 54 - CD		1,40	
Tubi rame 16/14		0,15		Sabiana SK 64 - CD		1,40	
Tubi rame 14/12		0,11		Batteria UTA			
Tubi rame 12/10		0,08		Batteria UTA			
Tubi rame 10/8		0,05		Ventil. 63+2	41,00	1,00	41,00
Coll. complanare 2+2							
Coll. complanare 4+4							
Coll. complanare 6+6							
Coll. complanare 8+8							
Coll. complanare 10+10							
Coll. complanare 12+12							
Collettore 2 att.							
Collettore 3 att.							
Collettore 4 att.							
Collettore 5 att.							
Collettore 6 att.							

Totale	1.058
---------------	--------------

VOLUME MINIMO VASO DI ESPANSIONE [t]
117

Tabella 9. Vaso di espansione circuito caldo ventilconvettori.

VASO DI ESPANSIONE CHIUSO IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Commessa:

Circuito: UTA

DATI DI PROGETTO			
Coefficiente espansione	0,01		
Pressione precarica	1,50	bar	

P tarat. valvola sicurezza	3,50	bar
Dislivello Hvalvola - Hvaso	1,50	m
H massima edificio	3,50	m

CONTENUTO ACQUA IMPIANTO							
Tipo apparecchio	N.	Cont. un.		Tipo apparecchio	N.	Cont. un.	
		[lt/cad]	[lt]			[lt/cad. o m]	[lt]
GENERATORE DI CALORE				TERMINALI			
Gruppo frigorifero				Sabiana FST 13		0,60	
				Sabiana FST 23		0,90	
				Sabiana FST 33		1,30	
				Sabiana FST 43		1,60	
Serbatoio inerziale				Sabiana FST 14		0,80	
CIRCUITO				Sabiana FST 24		1,30	
Tubi acciaio CIRCUITO				Sabiana FST 34		1,70	
323.9-307.1	1,25	74,03	92,54	Sabiana FST 44		2,20	
273.0-260.4		53,23		Sabiana SK 12		1,40	
219.1-206.5		33,47		Sabiana SK 22		2,10	
168.3-159.3		19,92		Sabiana SK 32		2,10	
139.7-130.7		13,41		Sabiana SK 42		3,00	
4"		8,82		Sabiana SK 52		4,00	
3"	34,00	5,21	177,28	Sabiana SK 62		4,00	
2"1/2		3,78		Sabiana SK 14 - CD		0,70	
2"		2,26		Sabiana SK 24 - CD		0,70	
1"1/2		1,41		Sabiana SK 34 - CD		0,70	
1"1/4		1,05		Sabiana SK 44 - CD		1,40	
1"		0,61		Sabiana SK 54 - CD		1,40	
3/4"		0,38		Sabiana SK 64 - CD		1,40	
1/2"		0,22		Batteria UTA			
Tubi rame 28/25		0,49		Batteria UTA	1,00	40,00	40,00
Tubi rame 22/20		0,31					
Tubi rame 18/16		0,20					
Tubi rame 16/14		0,15					
Tubi rame 14/12		0,11					
Tubi rame 12/10		0,08					
Tubi rame 10/8		0,05					
Coll. complanare 2+2							
Coll. complanare 4+4							
Coll. complanare 6+6							
Coll. complanare 8+8							
Coll. complanare 10+10							
Coll. complanare 12+12							
Collettore 2 att.							
Collettore 3 att.							
Collettore 4 att.							
Collettore 5 att.							
Collettore 6 att.							

Totale	310
---------------	------------

VOLUME MINIMO VASO DI ESPANSIONE [lt]
7

Tabella 10. Vaso di espansione circuito freddo UTA.

VASO DI ESPANSIONE CHIUSO IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Commessa:

Circuito: Puffer e Polivalente

DATI DI PROGETTO			
Coefficiente espansione	0,01		
Pressione precarica	1,50	bar	

P tarat. valvola sicurezza	3,50	bar
Dislivello Hvalvola - Hvaso	1,00	m
H massima edificio	2,00	m

CONTENUTO ACQUA IMPIANTO							
Tipo apparecchio	N.	Cont. un.		Tipo apparecchio	N.	Cont. un.	
		[lt/cad]	[lt]			[lt/cad. o m]	[lt]
GENERATORE DI CALORE				TERMINALI			
Gruppo frigorifero	1,00	30,00	30,00	Sabiana FST 13		0,60	
				Sabiana FST 23		0,90	
				Sabiana FST 33		1,30	
				Sabiana FST 43		1,60	
Serbatoio inerziale	1,00	1000,00	1000,00	Sabiana FST 14		0,80	
CIRCUITO				Sabiana FST 24		1,30	
Tubi acciaio CIRCUITO				Sabiana FST 34		1,70	
323.9-307.1		74,03		Sabiana FST 44		2,20	
273.0-260.4		53,23		Sabiana SK 12		1,40	
219.1-206.5		33,47		Sabiana SK 22		2,10	
168,3-159,3		19,92		Sabiana SK 32		2,10	
139,7-130,7		13,41		Sabiana SK 42		3,00	
4"	109,00	8,82	961,41	Sabiana SK 52		4,00	
3"		5,21		Sabiana SK 62		4,00	
2" 1/2		3,78		Sabiana SK 14 - CD		0,70	
2"		2,26		Sabiana SK 24 - CD		0,70	
1" 1/2		1,41		Sabiana SK 34 - CD		0,70	
1" 1/4		1,05		Sabiana SK 44 - CD		1,40	
1"		0,61		Sabiana SK 54 - CD		1,40	
3/4"		0,38		Sabiana SK 64 - CD		1,40	
1/2"		0,22		Batteria UTA			
Tubi rame 28/25		0,49		Batteria UTA			
Tubi rame 22/20		0,31					
Tubi rame 18/16		0,20					
Tubi rame 16/14		0,15					
Tubi rame 14/12		0,11					
Tubi rame 12/10		0,08					
Tubi rame 10/8		0,05					
Coll. complanare 2+2							
Coll. complanare 4+4							
Coll. complanare 6+6							
Coll. complanare 8+8							
Coll. complanare 10+10							
Coll. complanare 12+12							
Collettore 2 att.							
Collettore 3 att.							
Collettore 4 att.							
Collettore 5 att.							
Collettore 6 att.							

Totale	1.991
---------------	--------------

VOLUME MINIMO VASO DI ESPANSIONE [lt]
44

Tabella 11. Vaso di espansione circuito freddo polivalente.

VASO DI ESPANSIONE CHIUSO IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Commessa:

Circuito: venticonvettori

DATI DI PROGETTO			
Coefficiente espansione	0,01		
Pressione precarica	1,50	bar	

P tarat. valvola sicurezza	3,50	bar
Dislivello Hvalvola - Hvaso	1,00	m
H massima edificio	3,50	m

CONTENUTO ACQUA IMPIANTO							
Tipo apparecchio	N.	Cont. un.	Contenuto	Tipo apparecchio	N.	Cont. un.	Contenuto
		[lt/cad]	[lt]			[lt/cad. o m]	[lt]
GENERATORE DI CALORE				TERMINALI			
Gruppo frigorifero				Sabiana FST 13		0,60	
				Sabiana FST 23		0,90	
				Sabiana FST 33		1,30	
				Sabiana FST 43		1,60	
Serbatoio inerziale				Sabiana FST 14		0,80	
CIRCUITO				Sabiana FST 24		1,30	
Tubi acciaio CIRCUITO				Sabiana FST 34		1,70	
323.9-307.1	1,25	74,03	92,54	Sabiana FST 44		2,20	
273.0-260.4		53,23		Sabiana SK 12		1,40	
219.1-206.5		33,47		Sabiana SK 22	10,00	2,10	21,00
168,3-159,3		19,92		Sabiana SK 32	3,00	2,10	6,30
139,7-130,7		13,41		Sabiana SK 42		3,00	
4"		8,82		Sabiana SK 52		4,00	
3"		5,21		Sabiana SK 62		4,00	
2"1/2	86,00	3,78	325,15	Sabiana SK 14 - CD		0,70	
2"	155,00	2,26	349,57	Sabiana SK 24 - CD		0,70	
1"1/2	69,00	1,41	97,38	Sabiana SK 34 - CD		0,70	
1"1/4	108,00	1,05	112,95	Sabiana SK 44 - CD		1,40	
1"	42,00	0,61	25,48	Sabiana SK 54 - CD		1,40	
3/4"	246,00	0,38	94,32	Sabiana SK 64 - CD		1,40	
1/2"		0,22		Batteria UTA			
Tubi rame 28/25		0,49		Batteria UTA			
Tubi rame 22/20		0,31		Ventil. 63+2	41,00	1,60	65,60
Tubi rame 18/16		0,20					
Tubi rame 16/14		0,15					
Tubi rame 14/12		0,11					
Tubi rame 12/10		0,08					
Tubi rame 10/8		0,05					
Coll. complanare 2+2							
Coll. complanare 4+4							
Coll. complanare 6+6							
Coll. complanare 8+8							
Coll. complanare 10+10							
Coll. complanare 12+12							
Collettore 2 att.							
Collettore 3 att.							
Collettore 4 att.							
Collettore 5 att.							
Collettore 6 att.							

Totale	1.190
---------------	--------------

VOLUME MINIMO VASO DI ESPANSIONE [lt]
26

Tabella 12. Vaso di espansione circuito freddo ventilconvettori.

Capitolo 4. Impianto idrico sanitario

Le portate nelle tubazioni che alimentano le diverse utenze d'impianto ed il loro diametro sono state ottenute utilizzando il metodo di calcolo delle Unità di Carico indicato nella normativa UNI 9182. I dati di progetto sono stati rilevati dagli elaborati architettonici in quanto indicativi delle apparecchiature da alimentare.

Individuata una derivazione, ne sono stati via via calcolati i valori in unità di carico (U.C.), sommando progressivamente le unità di carico attribuibili alle singole utenze.

Le U.C. attribuibili sono state trasformate in portate ridotte per contemporaneità secondo le tabelle di cui alla norma UNI citata, ottenendo la portata richiesta.

Successivamente, rispettando i valori di velocità massima ammissibile è stato identificato il diametro della tubazione.

Apparecchio	Alimentazione	UC Acqua fredda	UC Acqua calda
Lavabo	Gruppo miscelatore	1,5	1,5
Bidet	Gruppo miscelatore	1,5	1,5
Doccia	Gruppo miscelatore	3,0	3,0
Vaso	Cassetta	5,0	-

Tabella 13. Unità di carico impianto idrico sanitario.

Capitolo 5. Impianto fognature interne all'edificio

La rete di scarico è suddivisa tra rete di scarico acque saponate (lavabi, docce) e rete di scarico acque nere (WC). All'interno dell'edificolo tubazioni di scarico sono state dimensionate applicando la norma UNI EN 12056.

Il dimensionamento della rete di scarico è stato eseguito con il seguente procedimento:

- calcolo delle portate in funzione alle unità di scarico degli apparecchi sanitari collegati
- Determinazione del diametro delle diramazioni di collegamento degli apparecchi sanitari
- Determinazione del diametro dei collettori di scarico

Per il singolo tratto di tubazione la portata vale:

$$Q = K \sqrt{\Sigma DU}$$

Apparecchio	DU
Lavabo	0,5

Bidet	0,5
Doccia	0,8
Vaso	2,5

Tabella 14. Unità di scarico.

Si è considerato un coefficiente $k = 0,5$ ed un grado di riempimento $h/D_i = 0,6$.

Zona	Utenze su collettore	Portata di scarico	DN collettore
Spogliatoi - Saponata	2 x Doccia = 0.8 Lavabo = 0.5	0.72	75
Spogliatoi - Nera	Vaso = 2.5	-	110
Bagni pubblico - Saponata	5 x Lavabo = 0.5	0.8	75
Bagni pubblico – Nera	5 x Vaso = 2.5	1.77	110
Bagni personale - Saponata	3 x Lavabo = 0.5	0.62	75
Bagni personale – Nera	2 x Vaso = 2.5	1.12	110

Tabella 15. Dimensionamento collettori di scarico interni all'edificio.

Capitolo 6. Impianto gas metano

Il gas metano sarà fornito mediante un nuovo allaccio alla rete pubblica. L'impianto gas metano verrà realizzato a norma UNI 11528 per l'alimentazione del generatore di calore ad uso riscaldamento.

Nei tratti esterni all'edificio verranno utilizzate tubazioni in PEAD nei tratti interrati (inguainate con cavidotti a doppia parete), mentre nei tratti in vista interni ed esterni all'edificio verranno utilizzate tubazioni in acciaio nero senza saldatura serie media a norma UNI EN 10255. Prima dell'accesso in centrale termica saranno presenti una valvola d'intercettazione manuale ed una valvola d'intercettazione automatica normalmente chiusa comandata da un rivelatore di gas installato in centrale. Un'ulteriore intercettazione sarà presente in prossimità al generatore di calore.

VINCOLI DI PROGETTO

Tipo di calcolo: UNI 11528
Con recupero di statica: No

LOCALITA'

Comune: Como
 Provincia: Como
 Altitudine: 201 m
 Pressione assoluta: 988,884 mbar

TIPO DI GAS

Gas utilizzato: Metano
 Potere calorifico superiore: 38,311 MJ/m³
 Potere calorifico inferiore: 34,56 MJ/m³
 Temperatura critica: -82,57 °C
 Pressione critica: 46040 mbar

ELENCO UTENZE

Utenze	Potenza termica [kW]	Portata [m ³ /h]
Caldaia	124,00	12,92

ALIMENTAZIONE

PARAMETRI DI CALCOLO

Temperatura di calcolo: 0,0 °C
 Pressione di alimentazione: 20,000 mbar
 Δp ammissibile: 1,000 mbar
 Velocità ammissibile: 5,00 m/s

PRINCIPALI RISULTATI DI CALCOLO

Potenza termica: 124,00 kW
 Portata: 12,92 m³/h
 Δp totale: 0,543 mbar
 Pressione residua: 19,457 mbar
 Velocità massima: 1,62 m/s
 Utenza sfavorita: 3 - Caldaia

DATI

Nodo iniz.	Nodo fin.	Lungh. [m]	Descrizione tubazione	DN	Utenza	Potenza [kW]	Portata [m ³ /h]
1	2	120,00	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE	75			

			- SDR 11				
2	3	10,00	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	50	Caldaia	124,00	12,92

RISULTATI TUBAZIONI

Nodo iniz.	Nodo fin.	Lungh. [m]	Descrizione tubazione	DN	Ø int. [mm]	Ø est. [mm]	Portata [m³/h]	Velocità [m/s]	Dp tot. [mbar]
1	2	120,00	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 11	75	61,4	75,0	12,92	1,21	0,385
2	3	10,00	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	50	53,1	60,3	12,92	1,62	0,158

RISULTATI UTENZE

Nodo	Descrizione utenza	Potenza [kW]	Portata [m³/h]	Dp tot. [mbar]	Pressione residua [mbar]
3	Caldaia	124,00	12,92	0,543	19,457

Capitolo 7.

Capitolo 8. Impianto antincendio

L'impianto antincendio sarà realizzato per l'alimentazione degli idranti UNI45 installati all'interno dell'edificio. Verrà realizzato un nuovo allaccio all'acquedotto cittadino ad uso esclusivo per gli scopi antincendio. Nei tratti interrati verranno utilizzate tubazioni in PEAD, mentre nei tratti in vista verranno utilizzate tubazioni in acciaio nero senza saldatura serie media a norma UNI EN 10255, con coibentazione con cospelle in lana di vetro e finitura in lamierino di alluminio con cavo scaldante nei tratti esterni all'edificio.

Si riporta di seguito il calcolo idraulico della rete idranti sviluppato considerando la contemporaneità di funzionamento di 2 idranti con portata minima di 120 l/min e pressione residua non inferiore a 2 bar.

Hydraulic Summary

WATER SUPPLY INFORMATION

Static (bar):	10.00
Residual (bar):	9.00
@ (lpm):	0.00
Hose (lpm):	0.00
System req. (lpm):	240.64
@ (bar):	2.19
Supply available:	0.00 bar
Safety margin:	-2.19 bar

WATER SUPPLY IS INADEQUATE

Maximum velocity in the system is: 1.08 m/sec in the pipe between Nodes: 2 and 3

Continuity at all nodes satisfied to: 0.038 lpm

Pipe Type Legend

TP = UNI 10255 serie MEDIA
P3 = PEAD PE100 PN16

Fitting Type Legend

E = Gomito saldato 90°
T = Raccordo a T o croce filett

NOTES:

Begin Node	End Node	Length meters	Diameter mm	Type	Fittings	C-Value	Status	Shift	Ftg Desc
CONT	1	2.000	75	TP	3E	120	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	69.000	125	P3	7E	140	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	3	17.000	65	TP	1E	120	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	4	72.000	65	TP	1T,2E	120	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	5	11.000	65	TP	1T,2E	120	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	6	51.000	65	TP	1T,2E	120	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	7	3.000	65	TP	1T,2E	120	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	3	76.000	65	TP	2T,2E	120	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Input Data - Nodes

Node	Elevation meters	K-factor lpm/(bar) ^{1/2}	Area sqm	Hose lpm
CONT	1.00	0.00	0.00	0.00
1	-1.10	0.00	0.00	0.00
2	-1.10	0.00	0.00	0.00
3	4.00	0.00	0.00	0.00
4	4.00	0.00	0.00	0.00
5	1.50	85.00	0.00	0.00
6	4.00	0.00	0.00	0.00
7	1.50	85.00	0.00	0.00

Begin Node	End Node	Flow lpm	Diameter mm	Type Fittings	C-Value	Length Eqv meters	Length meters	Ttl Length meters	Fric Loss bar/m	Ttl FL bar	Elev Loss bar	Velocity m/s
CONT	> 1	240.64	80.899	TP 3E	120	2.000	3.300	5.300	0.001	0.01	-0.21	0.78
1	> 2	240.64	102.210	P3 7E	140	69.000	18.620	87.621	0.000	0.02	0.00	0.49
2	> 3	240.64	68.910	TP 1E	120	17.000	0.880	17.880	0.002	0.04	0.50	1.08
3	> 4	123.41	68.910	TP 1T,2E	120	72.000	5.560	77.559	0.001	0.06	0.00	0.55
4	> 5	120.24	68.910	TP 1T,2E	120	11.000	5.560	16.560	0.001	0.01	-0.24	0.54
4	> 6	3.17	68.910	TP 1T,2E	120	51.000	5.560	56.559	0.000	0.00	0.00	0.01
6	> 7	120.40	68.910	TP 1T,2E	120	3.000	5.560	8.559	0.001	0.01	-0.24	0.54
6	< 3	117.23	68.910	TP 2T,2E	120	76.000	9.360	85.359	0.001	0.06	0.00	0.52

Node	Pressure bar	Flow lpm	Hose lpm	Elevation meters	K-factor lpm/(bar) ^{1/2}	Area sqm
CONT	2.19	240.64		1.000	Source	
1	2.39	0.00		-1.100		
2	2.36	0.00		-1.100		
3	1.82	0.00		4.000		
4	1.77	0.00		4.000		
5	2.00	120.24		1.500	85.00	
6	1.77	0.00		4.000		
7	2.01	120.40		1.500	85.00	