



REGIONE CAMPANIA
AZIENDA SANITARIA LOCALE AVELLINO

www.aslavellino.it

OGGETTO:

Programma degli investimenti di edilizia sanitaria di cui all'art. 20 della L. 67/'88 (completamento IIIa fase).

SCHEDA DI INTERVENTO N. 08 – LOTTO 1

Centro Australia – C.da Amoretta – Avellino (AV)

Lavori di adeguamento funzionale / impiantistico / tecnologico.
Lavori di adeguamento alle norme di prevenzione incendi ex DM 19/03/2015.

COMMITTENTE:

AZIENDA SANITARIA LOCALE AVELLINO

ELABORATO

DENOMINAZIONE

IMPIANTO TERMICO

Calcoli di dimensionamento tubazioni - Rete gas

PROGETTO ESECUTIVO

IT.02

RUP
Arch. Tania Bellino

PROGETTO E C.S.E.
Ing. Antonio Salza

R.T.P.
Ing. Antonio Salza- Capofila
TEKNAPROJECT S.R.L.
Dott. De Feo Massimiliano
Ing. Marco Magnatta
Ing. Vincenzo Raucci
Geom. Michele Salza
Ing. Francesco Triggianese
Dott. Antonio Carchia

DIRETTORE GENERALE
Dr.ssa Maria Morgante

DIRETTORE SANITARIO
Dr.ssa Elvira Bianco

DIRETTORE AMMINISTRATIVO
Dr.ssa Daniela Capone

SCALA

-

DATA

NOVEMBRE 2021

1.	PREMESSA	1
2.	DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI E COIBENTAZIONE	1
3.	DIMENSIONAMENTO DELLA RETE GAS	3

1. PREMESSA

La presente relazione riporta le modalità di calcolo adottate per il dimensionamento dei seguenti componenti dell'impianto termico:

- tubazioni e coibentazioni dei nuovi circuiti primari di distribuzione;
- rete gas.

Si precisa che l'intervento di adeguamento della centrale termica non ha riguardato l'intera rete di distribuzione, in quanto oggetto di recente riqualificazione, bensì la separazione tra il circuito primario e il circuito secondario mediante l'inserimento di scambiatori di calore a piastre che fungeranno da separatori idraulici rispetto all'impianto esistente.

L'acqua calda prodotta in centrale termica dai due moduli termici a basamento a condensazione convergerà in un unico collettore di mandata primario, dal quale verrà agli scambiatori di calore a piastre per lo scambio con il fluido secondario circolante nell'impianto. Analogamente, da un unico collettore di ritorno primario, mediante circolatori ad alta efficienza, l'acqua calda farà ritorno in centrale termica.

Saranno pertanto predisposte le tubazioni di collegamento con i nuovi scambiatori di calore ed il successivo allacciamento con la rete di distribuzione esistente.

I generatori di calore saranno collegati direttamente alla rete idrica tramite sistemi automatici di riempimento, costituiti da riduttore di pressione, valvola di ritegno, manometri e valvole di intercettazione al fine di mantenere costante la pressione iniziale. Il trattamento dell'acqua di alimentazione per il riempimento delle caldaie e il reintegro dei circuiti sarà garantito da un addolcitore automatico con serbatoio in vetroresina.

2. DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI E COIBENTAZIONE

Il calcolo delle perdite di carico dei circuiti è stato eseguito con il criterio della perdita di carico costante pertanto, assegnato un valore alla perdita di carico lineare del circuito, i diametri delle tubazioni sono stati scelti in maniera tale che, con la portata stabilita, la perdita di carico corrispondente risulti minore o uguale al valore assunto. A vantaggio della sicurezza, il valore della perdita di carico assegnato, moltiplicato per la lunghezza equivalente, fornisce la perdita di carico complessiva del circuito.

In particolare, sono stati presi in considerazione due punti fondamentali:

- la velocità dell'acqua non deve scendere sotto i 0,3 m/s per evitare il ristagno delle bolle di aria che si possono formare; essa sarà compresa entro i valori di 0,6 e 1,5 m/s per cadute di pressione mediamente comprese tra 20 e 40 mm c.a./m.;
- per avere una rete equilibrata anche nei tratti terminali le perdite totali di pressione di ogni ramo devono essere uguali.

Per quanto concerne l'isolamento delle tubazioni si evidenzia che esso gioca un ruolo fondamentale nel contenere i costi di gestione degli impianti attraverso la limitazione delle dispersioni termiche. Una buona coibentazione consente inoltre di evitare superfici esterne troppo calde in grado di provocare scottature, nonché di impedire i fenomeni di condensa che si verificano quando la temperatura della superficie esterna delle tubazioni è inferiore alla temperatura di rugiada dell'aria.

Gli scambi termici di un tubo nudo con l'ambiente esterno sono calcolati con la formula:

$$Q = \frac{\pi \cdot (t_2 - t_1)}{\frac{1}{\alpha_1 \cdot d_1} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_1} \cdot \ln \frac{d_2}{d_1} + \frac{1}{\alpha_2 \cdot d_2}}$$

mentre gli scambi termici di un tubo rivestito con uno strato uniforme e omogeneo di materiale isolante sono così determinati:

$$Q = \frac{\pi \cdot (t_2 - t_1)}{\frac{1}{\alpha_1 \cdot d_1} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_1} \cdot \ln \frac{d_2}{d_1} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_2} \cdot \ln \frac{d_3}{d_2} + \frac{1}{\alpha_2 \cdot d_3}}$$

In entrambi i casi, la temperatura superficiale esterna viene determinata con l'equazione:

$$t_s = \frac{Q}{\pi \cdot d_e \cdot \alpha_2} + t_2$$

dove: Q = dispersione calorica oraria di un tubo lungo 1 metro [kcal/h·m];

de = diametro dello strato superficiale esterno [m];

t2 = temperatura del fluido esterno, [°C].

I materiali isolanti impiegati per la coibentazione delle tubazioni degli impianti di riscaldamento sono:

- polietilene estruso (conduttività a 40 °C pari a 0,045 W / (m °C));

- lana di vetro in coppelle (conduttività a 40 °C pari a 0,039 W / (m °C));
- poliuretano espanso in coppelle (conduttività a 40 °C pari a 0,038 W / (m °C));
- polistirene estruso rigido in coppelle (conduttività a 40 °C pari a 0,040 W / (m °C)).

Il D.P.R. n. 412 del 1993 fornisce, in funzione del diametro esterno e della conduttività termica dell'isolante, lo spessore del materiale coibente (in mm) da applicare sulle reti di distribuzione dell'impianto termico. Maggiore è la capacità di isolamento del materiale scelto e minore sarà lo spessore da impiegare. Si riporta la tabella di riepilogo che stabilisce lo spessore minimo del materiale isolante in funzione del diametro esterno della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in W/m°C alla temperatura di 40°C.

Tabella 1

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

Si precisa infine che:

- per valori di conduttività termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in “tabella 1”, i valori minimi dello spessore del materiale isolante sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella stessa;
- le montanti verticali delle tubazioni devono essere poste al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla “tabella 1” 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 1” vanno moltiplicati per 0,3.

3. DIMENSIONAMENTO DELLA RETE GAS

Si riportano nelle pagine seguenti i calcoli di dimensionamento della rete di adduzione gas metano, eseguiti con software certificato.

**DIMENSIONAMENTO DELLE
RETI DI ADDUZIONE GAS**

Edificio : **CENTRO AUSTRALIA**

Committente : **A.S.L. AVELLINO
AVELLINO**

Denominazione : **RETE GAS CENTRO AUSTRALIA**

Denominazione gas	:	Metano	
Potere calorifico inferiore	:	9,940	kWh/Nm ³
Densità relativa aria	:	0,554	
Viscosità cinematica	:	15,7	10 ⁻⁶ *m ² /s
Temperatura di calcolo	:	3	°C
Pressione relativa a monte	:	20	hPa
Differenza di pressione ammissibile	:	2	hPa
Tipo di formula adottata	:	Bassa pressione	

Descrizione dei percorsi

Percorso n. **1: Utenza 10**

Nodo **10**

Nodo iniziale	Nodo finale	Portata m³/h	Potenza kW	Lunghezza virtuale tratto m	Tipo tubo	Ø nominale	Ø interno mm	dP Pa	dP Pa/m
1	2	105,63	1050,00	13,2	1	3"	81,60	22	1,68
2	3	105,63	1050,00	41,4	1	3"	81,60	70	1,68
3	4	105,63	1050,00	6,4	1	3"	81,60	11	1,68
4	5	105,63	1050,00	9,4	1	3"	81,60	16	1,68
5	6	105,63	1050,00	8,4	1	3"	81,60	14	1,68
6	7	105,63	1050,00	15,4	1	3"	81,60	26	1,68
7	8	105,63	1050,00	2,5	3	3"	79,20	5	1,94
8	9	70,42	700,00	8,2	3	3"	79,20	16	1,94
9	10	35,21	350,00	2,4	3	2"	51,30	11	4,62

Totale perdita di carico **1,90** (hPa)

Percorso n. **2: Utenza 11**

Nodo **11**

Nodo iniziale	Nodo finale	Portata m³/h	Potenza kW	Lunghezza virtuale tratto m	Tipo tubo	Ø nominale	Ø interno mm	dP Pa	dP Pa/m
1	2	105,63	1050,00	13,2	1	3"	81,60	22	1,68
2	3	105,63	1050,00	41,4	1	3"	81,60	70	1,68
3	4	105,63	1050,00	6,4	1	3"	81,60	11	1,68
4	5	105,63	1050,00	9,4	1	3"	81,60	16	1,68
5	6	105,63	1050,00	8,4	1	3"	81,60	14	1,68
6	7	105,63	1050,00	15,4	1	3"	81,60	26	1,68
7	8	105,63	1050,00	2,5	3	3"	79,20	5	1,94
8	9	70,42	700,00	8,2	3	3"	79,20	16	1,94
9	11	35,21	350,00	2,4	3	2"	51,30	11	4,62

Totale perdita di carico **1,90** (hPa)

Descrizione dei percorsi

Percorso n. **1: Utenza 10**Nodo **10**

Nodo iniziale	Nodo finale	Curve	Gomiti	Rubinetti	Te	Croci	Lunghezza accidentalità m	Lunghezza geometrica m	Lunghezza virtuale m
1	2	1x 1,39	0x 4,08	1x 1,80	0x 5,88	0x11,75	3,2	10,0	13,2
2	3	1x 1,39	0x 4,08	0x 1,80	0x 5,88	0x11,75	1,4	40,0	41,4
3	4	1x 1,39	0x 4,08	0x 1,80	0x 5,88	0x11,75	1,4	5,0	6,4
4	5	1x 1,39	0x 4,08	0x 1,80	0x 5,88	0x11,75	1,4	8,0	9,4
5	6	1x 1,39	0x 4,08	0x 1,80	0x 5,88	0x11,75	1,4	7,0	8,4
6	7	1x 1,39	0x 4,08	0x 1,80	0x 5,88	0x11,75	1,4	14,0	15,4
7	8	0x 1,35	0x 3,96	0x 1,74	0x 5,70	0x11,40	0,0	2,5	2,5
8	9	0x 1,35	0x 3,96	0x 1,74	1x 5,70	0x11,40	5,7	2,5	8,2
9	10	1x 0,87	0x 2,56	0x 1,13	0x 3,69	0x 7,39	0,9	1,5	2,4

Percorso n. **2: Utenza 11**Nodo **11**

Nodo iniziale	Nodo finale	Curve	Gomiti	Rubinetti	Te	Croci	Lunghezza accidentalità m	Lunghezza geometrica m	Lunghezza virtuale m
1	2	1x 1,39	0x 4,08	1x 1,80	0x 5,88	0x11,75	3,2	10,0	13,2
2	3	1x 1,39	0x 4,08	0x 1,80	0x 5,88	0x11,75	1,4	40,0	41,4
3	4	1x 1,39	0x 4,08	0x 1,80	0x 5,88	0x11,75	1,4	5,0	6,4
4	5	1x 1,39	0x 4,08	0x 1,80	0x 5,88	0x11,75	1,4	8,0	9,4
5	6	1x 1,39	0x 4,08	0x 1,80	0x 5,88	0x11,75	1,4	7,0	8,4
6	7	1x 1,39	0x 4,08	0x 1,80	0x 5,88	0x11,75	1,4	14,0	15,4
7	8	0x 1,35	0x 3,96	0x 1,74	0x 5,70	0x11,40	0,0	2,5	2,5
8	9	0x 1,35	0x 3,96	0x 1,74	1x 5,70	0x11,40	5,7	2,5	8,2
9	11	1x 0,87	0x 2,56	0x 1,13	0x 3,69	0x 7,39	0,9	1,5	2,4

Descrizione dei tratti

Nodo iniziale	Nodo finale	Lung. geo. m	Cu	Go	Ru	Te	Cr	Tipo tubo	Ø nomin. mm	Ø interno mm	dP tratto Pa	dp/m Pa/m	Vel. m/s	Port. Nm³/h	Pot. kW	dP valle Pa	U t e
1	2	10,0	1	0	1	0	0	1 3"	81,6	22	1,7	3,7	105,6	1050,0	22		
2	3	40,0	1	0	0	0	0	1 3"	81,6	70	1,7	3,7	105,6	1050,0	92		
3	4	5,0	1	0	0	0	0	1 3"	81,6	11	1,7	3,7	105,6	1050,0	102		
4	5	8,0	1	0	0	0	0	1 3"	81,6	16	1,7	3,7	105,6	1050,0	118		
5	6	7,0	1	0	0	0	0	1 3"	81,6	14	1,7	3,7	105,6	1050,0	132		
6	7	14,0	1	0	0	0	0	1 3"	81,6	26	1,7	3,7	105,6	1050,0	158		
7	8	2,5	0	0	0	0	0	3 3"	79,2	5	1,9	3,9	105,6	1050,0	163		
8	9	2,5	0	0	0	1	0	3 3"	79,2	16	1,9	3,9	70,4	700,0	179		
9	10	1,5	1	0	0	0	0	3 2"	51,3	11	4,6	4,7	35,2	350,0	190	X	
9	11	1,5	1	0	0	0	0	3 2"	51,3	11	4,6	4,7	35,2	350,0	190	X	

Legenda:

Simbolo	Descrizione	Simbolo	Descrizione
Lung. Geo.	lunghezza geometrica	dP Tratto	perdita di carico del tratto
Cu	n. di curve	dP/m	perdita di carico distribuita
Go	n. di gomiti	Vel.	velocità
Ru	n. di rubinetti	Port.	somma delle portate
Te	n. di tee	Pot.	somma delle potenze
Cr	n. di croci	dP Valle	perdita di carico totale nel nodo a valle
Ø nomin.	diametro nominale	Ute	utenza nel nodo finale
Ø interno	diametro interno		

Descrizione delle utenze
Calcolo contando la quota

Nodo	Descrizione utenza	Potenza kW	Quota m	dP tubazione hPa	dP diff. quota hPa	dP totale hPa	Pressione finale hPa
10	Utenza 10	350,00	1	1,90	-0,02	1,87	18,13
11	Utenza 11	350,00	1	1,90	-0,02	1,87	18,13

Computo tubazioni

Tipo tubazione UNI 3824 - TUBI ACCIAIO - GAS COMMERCIALI (*)		
Diametro nominale	Lunghezza totale m	Peso kg
3"	84	645

Totale 84 m 645 kg

Tipo tubazione UNI 4149 - TUBI ACCIAIO - GAS SERIE PESANTE (*)		
Diametro nominale	Lunghezza totale m	Peso kg
2"	3	19
3"	5	50

Totale 8 m 69 kg

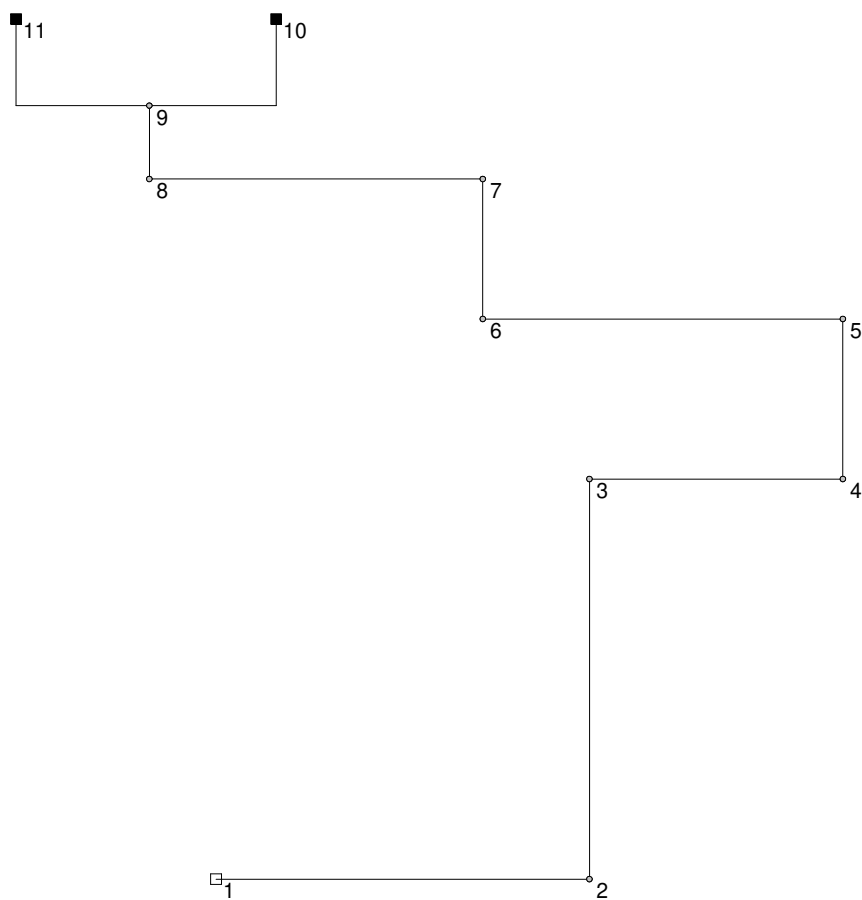
DIMENSIONAMENTO DI RETI GAS

Edificio : **CENTRO AUSTRALIA**

Committente : **A.S.L. AVELLINO**
AVELLINO

Denominazione : **RETE GAS CENTRO AUSTRALIA**

Schema della rete



Nodo iniziale	Nodo finale	Diametro mm	Lungh. m	Descrizione tubo	Utenza	Potenza kW
1	2	3"	10	UNI 3824 - TUBI ACCIAIO - GAS CO		
2	3	3"	40	UNI 3824 - TUBI ACCIAIO - GAS CO		
3	4	3"	5	UNI 3824 - TUBI ACCIAIO - GAS CO		
4	5	3"	8	UNI 3824 - TUBI ACCIAIO - GAS CO		
5	6	3"	7	UNI 3824 - TUBI ACCIAIO - GAS CO		
6	7	3"	14	UNI 3824 - TUBI ACCIAIO - GAS CO		

DIMENSIONAMENTO DI RETI GAS

Nodo iniziale	Nodo finale	Diametro mm	Lungh. m	Descrizione tubo	Utenza	Potenza kW
7	8	3"	2,5	UNI 4149 - TUBI ACCIAIO - GAS SE		
8	9	3"	2,5	UNI 4149 - TUBI ACCIAIO - GAS SE		
9	10	2"	1,5	UNI 4149 - TUBI ACCIAIO - GAS SE	Utenza 10	350
9	11	2"	1,5	UNI 4149 - TUBI ACCIAIO - GAS SE	Utenza 11	350