

ARCA CAPITANATA

AGENZIA REGIONALE per la CASA e l'ABITARE

Deliberazione della Giunta Regionale n. 2332, del 28.12.2017

Comune di SAN SEVERO (FG)

Devoluzione del finanziamento di € 3.083.600,00 per la realizzazione di n° 20 alloggi di E.R.P. ricadenti nel P.E.E.P. - Comparto "C" e ubicati in Via Giovanni Guareschi e Via Mario Carli

	Il progettista architettonico (Ufficio Progettazione ARCA Capitanata) Ing. Antonio VERRASTRO	Il Responsabile Unico del Procedimento (Resp. Ufficio Progettazione ARCA Capitanata) Arch. Anna Maria TOMASULO
	Il progettista delle strutture e degli impianti tecnologici ICOSER Servizi di Ingegneria Integrata S.r.l. (Ing. Angelo VENNERT) <i>Via del Commercio, 1 74020 Montemesola (TA)</i>	Il Direttore ARCA Capitanata (Dirigente del Settore Tecnico) Ing. Vincenzo DE DEVITIIS

TAVOLA	TITOLO RELAZIONE TECNICA IMPIANTO DI RISCALDAMENTO, PRODUZIONE ACS E ADDUZIONE GAS	SCALA
REL.IM01		DATA Dicembre 2018
AGGIORNAMENTI	L'IMPRESA	IL DIRETTORE DEI LAVORI
RIF.		

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO SINGOLO APPARTAMENTO

La presente relazione è finalizzata alla descrizione di quanto progettato per la realizzazione dell'impianto di riscaldamento, a servizio di civili abitazioni, ricadenti nel P.E.E.P. - Comparto "C" e ubicati in Via Giovanni Guareschi e Via Mario Carli a San Severo (FG).

I due edifici in oggetto si sviluppano su cinque livelli:

- Piano terra
- Piano Primo
- Piano secondo
- Piano terzo
- Piano quarto
- Piano Copertura

I principi adottati nella progettazione dell'impianto riscaldamento e produzione di ACS condominiale sono stati:

- scelta delle soluzioni più idonee
- calcolo del reale fabbisogno
- giusto dimensionamento
- economicità dell'intervento

La scelta dell'impianto e la sua configurazione ha seguito il criterio di aumentare la funzionalità del complesso, nel rispetto delle esigenze dell'utenza, garantendo nel contempo una gestione economica e razionale.

Di seguito, verranno esposte brevi note illustrative relative dell'impianto proposto.

L'intero edificio sarà dotato di centrale termica costituita da caldaia a condensazione alimentata con gas metano in grado di garantir sia il riscaldamento degli appartamenti che la produzione d'acqua calda sanitaria mediante bollitore che, come vedremo in seguito sarà collegato anche a dei pannelli solari da installare sul terrazzo.

Di seguito si riportano le caratteristiche della caldaia prevista:

Dati tecnici :

Classe NOX = 5

POTENZA 80 kW

Classificazione 92/42 CE : 4 stelle

campo di potenzialità utile TM /TR = 50 / 30 °C

20.0 – 80.0 kW

campo di potenzialità utile TM /TR = 80 / 60 °C

18.1 – 74.1 kW

potenzialità al focolare

18.8 – 75.0 kW

Dimensioni:

altezza : 850 mm

larghezza : 480 mm

profondità :530 mm

Pressione massima di esercizio lato riscaldamento : 4 bar

Dati tecnici per determinare la classe di efficienza energetica (ErP-Label)

Efficienza energetica stagionale del riscaldamento d'ambiente A

Potenzialità utile 74 kW

Efficienza energetica stagionale del riscaldamento d'ambiente 92 %

Consumo annuo di energia 39826 kWh

Livello di potenza sonora 56 dB

Regolatore di temperatura

Classe energetica regolatore di temperatura II

Contributo all'efficienza energetica del riscaldamento 2 %

Associazione efficienza energetica (Riscaldamento) 96 %

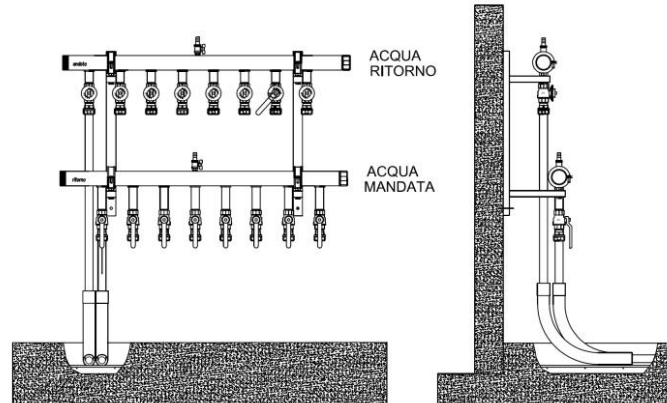
Per il riscaldamento degli ambienti si procederà con l'installazione di caloriferi in alluminio dotati di valvola termostatica.



Per tutti gli ambienti degli appartamenti si è scelto di adottare termosifoni aventi altezza 850 mm, profondità 97 mm e larghezza 80 mm

La trasmissione del fluido termovettore avverrà mediante impianto di tipo planare costituito da collettore posizionato in zona baricentrica e tubazioni in multistrato coibentate (al fine di ridurre le dispersioni energetiche) da posare a pavimento, per ridurre al minimo gli interventi edili.

PARTICOLARE COLLETTORE DI DISTRIBUZIONE



Di seguito si riportano i principi di funzionamento dell'impianto previsto:

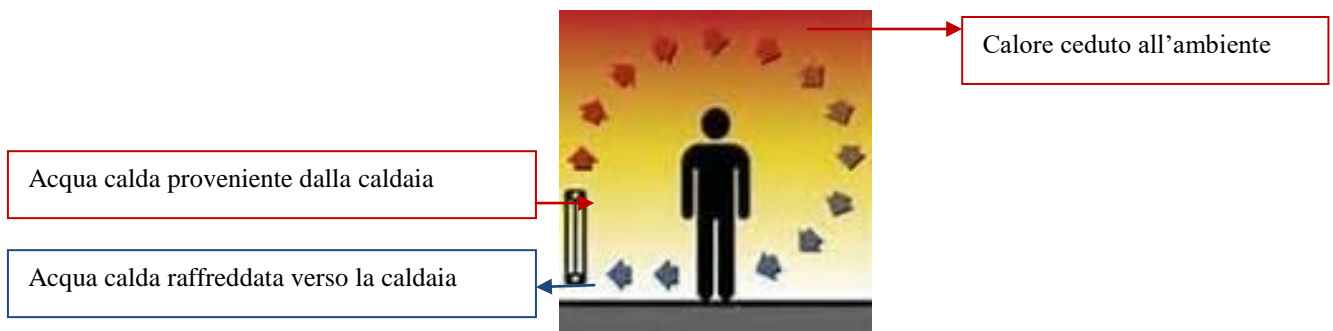


Fig. 1 : Principio di funzionamento corpi radianti

I corpi radianti sono percorsi dal fluido termovettore e smaltiscono il calore mediante la convezione dell'aria che li lambisce (fig. 1).

La tipologia impiantistica scelta consentirà di garantire una inerzia termica nella fase iniziale e nella fase di spegnimento dell'impianto.

Al fine di ottimizzare il funzionamento dell'impianto è prevista l'installazione di un cronotermostato in ciascun appartamento.

Di seguito si riporta quanto seguito per il dimensionamento dell'impianto termico

DATI DI PROGETTO

Funzionamento discontinuo

- Illuminazione e macchine elettriche: 30 W/mq
- Per ogni persona in movimento leggero, dalle tabelle di metabolismo risulta una produzione di 130,7 W di cui 71,2 W di calore sensibile e 59,5 W di calore latente.
- Radiazione solare alla latitudine di 40° definiti nel mese di luglio (valori massimi attraverso il vetro semplice):

Superfici vetrate verticali:

NE e NW = 344 Kcal/h mq. = 400 W/mq

SE e SW = 339 Kcal/h mq. = 394 W/mq

S = 187 Kcal/h mq. = 218 W/mq

N = 40 Kcal/h mq. = 47 W/mq

- Radiazione solare alla latitudine di 40°

Superfici vetrate orizzontali:

- Coefficiente di maggiorazione per superfici vetrate con telaio in acciaio = 1,17
- Coefficiente di riduzione per variazione in aumento del punto di rugiada rispetto alle tabelle standard = 0,95
- Coefficiente di riduzione per la presenza di superfici vetrate con vetro doppio e protette con tendaggi interni di colore chiaro = 0,41
- Coefficiente di riduzione dovuti all'accumulo del calore nelle strutture murarie e legati al funzionamento ridotto dell'impianto di 12 ore al giorno, a seconda dell'esposizione delle vetrate:
 - N:c = 0,95 - NE : c = 0,26
 - E:c = 0,31 - SE : c = 0,44
 - S:c = 0,68 - SO : c = 0,62
 - O:c = 0,43 - NO : c = 0,30
- Coefficiente di riduzione dovuto alla differenza della temperatura di rugiada rispetto al valore di 19,5°C:

$$CR = [100 - 1,3 \times (T_{re} - 19,5)] / 100$$

dove T_{re} = Temperatura di rugiada esterna effettiva

La trasmissione del calore attraverso le strutture esterne dell'edificio (muri, tetti) è causata, in condizioni estive, dalla radiazione solare assorbita dalle superfici esterne e dalla differenza di temperatura tra aria esterna ed aria interna. A causa delle variazioni cicliche dell'irraggiamento e

delle temperature dell'aria esterna, si utilizza normalmente per il calcolo una "differenza di temperatura equivalente" che viene definita considerando il tipo di costruzione, le diverse esposizioni e l'ora del giorno.

I valori della differenza di temperatura equivalente assunti nel calcolo considerando muri di calore chiaro e del peso di 300 Kg/mq, sono i seguenti:

- E = 7,2°C - SE = 11,7°C
- S = 13,9°C - SO = 13,3°C
- N = 5,5°C - NE = 6,1°C

Come temperatura dei locali non condizionati adiacenti si è considerata la temperatura esterna diminuita di 3°C.

Per il calcolo delle dispersioni in regime estivo si è utilizzata la formula:

$$Q_v = Sx[Kx(T_e-T_i)+(R_sxC)]$$

Per le superfici vetrate:

$$Q_p = S \times K \times dT_e$$

Per la muratura esterna

Dove:

R_s = Radiazione solare


dT_e = Differenza di temperatura equivalente

C = Coefficiente di riduzione

Coefficienti di trasmissione K (valori medi)

- Solaio copertura: 1,8 W/mq°C
- Solaio intermedio: 1,6 W/mq°C
- Pareti esterne: 1,4 W/mq°C
- Pareti interne: 2,1 W/mq°C
- Pavimento: 1,4 W/mq°C
- Superfici vetrate: 3,5 W/mq°C

Le condizioni termo igrometriche utilizzate sono di seguito riportate.

COMUNE												
COMUNE:	SAN SEVERO								CAP:	71016		
Provincia:	FOGGIA								Sigla:	FG		
Regione:	PUGLIA											
Dati geografici:	Latitudine: 41°41'13" Longitudine: 15°22'52" Altitudine: 86 m											
DATI INVERNALI DI PROGETTO						DATI ESTIVI DI PROGETTO						
Zona Climatica: D												
Temperatura esterna [°C]: -0.07						Temperatura esterna [°C]: 33.8						
Umidità relativa esterna [%]: 41.7						Umidità relativa esterna [%]: 33.2						
Gradi Giorno: 1494						Escursione termica giornaliera [°C]: 12.9						
Velocità Vento [m/s]: 6.408						Riduzione irrad. TOT per foschia [%]: 0.0						
TEMPERATURE MEDIE MENSILI [°C]												
gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	
7.8	7.0	10.6	13.9	17.7	22.7	27.3	26.2	20.4	16.4	12.4	6.9	
UMIDITA' RELATIVA MENSILE [%]												
gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	
83.20	73.90	74.20	74.80	72.40	58.00	37.30	53.20	68.40	69.20	82.90	82.40	

IRRADIAZIONI [MJ/m²]												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
N	1.92	2.61	3.96	5.53	8.75	10.12	10.25	7.58	4.73	3.35	2.00	1.54
NE	2.06	3.12	5.54	8.66	12.53	13.15	14.37	11.48	6.72	4.36	2.21	1.64
E	3.44	5.11	8.46	12.00	15.55	15.24	17.39	15.08	9.44	7.19	3.62	2.93
SE	5.23	7.01	10.17	12.43	14.10	13.09	15.04	14.65	10.50	9.44	5.27	4.75
S	6.40	8.11	10.52	10.87	10.96	10.05	11.20	12.06	10.09	10.53	6.32	5.94
SW	5.23	7.01	10.17	12.43	14.10	13.09	15.04	14.65	10.50	9.44	5.27	4.75
W	3.44	5.11	8.46	12.00	15.55	15.24	17.39	15.08	9.44	7.19	3.62	2.93
NW	2.06	3.12	5.54	8.66	12.53	13.15	14.37	11.48	6.72	4.36	2.21	1.64
H Tot.	4.70	7.10	12.10	17.80	24.00	24.10	27.10	22.80	13.90	10.00	5.00	3.90

Dagli elaborati grafici sarà possibile individuare la posizione dei termosifoni, e la potenzialità di ciascun punto radiante.

CANNA FUMARIA

La centrale termica sarà dotata di canna fumaria che dovrà convogliare i fumi della combustione sul terrazzo; si è quindi provveduto a dimensionare la canna fumaria.

L'intervento è riferito a due edifici attigui costituiti da un piano terra, piano primo, piano secondo e piano terzo e quarto aventi 10 appartamenti ciascuno.

Ogni edificio sarà dotato di impianto di riscaldamento centralizzato e tutti gli appartamenti saranno dotati di termosifoni.

In funzione della disposizione delle centrali termiche e delle relative caldaie, sono previste 2 salite costituite da 2 canne fumarie, una per ciascun edificio; dato che le caratteristiche delle caldaie sono le stesse per entrambi gli edifici, le canne fumarie avranno tutte le stesse caratteristiche in termini di dimensioni.

LEGGI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- **D.Lgs 03/04/2006 n° 152 e s.m.i.**- Norme in materia ambientale
- **D.M. n° 37 del 22 gennaio 2008 e s.m.i.** - Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- **UNI 10641** - Canne fumarie e camini a tiraggio naturale per apparecchi a gas di tipo C con ventilatore nel circuito di combustione
- **UNI 10845** - Sistemi per l'evacuazione dei prodotti della combustione asserviti ad apparecchi alimentati a gas, criteri di verifica, risanamento, ristrutturazione e intubamento
- **UNI EN 1443** – Camini: Requisiti generali
- **UNI EN 13384 – 2** - Metodi di calcolo termico e fluido dinamico - Parte 2: Camini asserviti a più apparecchi da riscaldamento
- **UNI EN 1856-1**- Requisiti per camini metallici - Parte 1: Prodotti per sistemi camini
- **UNI EN 1856-2** - Requisiti per camini metallici - Parte 2: Condotti interni e canali da fumo metallici
- **UNI EN 11278** - Camini/canali da fumo/condotti/canne fumarie metallici - Scelta e corretto utilizzo in funzione del tipo di applicazione e relativa designazione del prodotto

Per progettare correttamente una canna fumaria è necessario definire una serie di parametri, che si riportano di seguito.

Località di installazione

In via preliminare è necessario definire la località di installazione dell'impianto termico, al fine di individuare altitudine e valori di temperatura.

Parametri ambientali: località, altitudine, temperatura minima e temperatura massima

Tipologia di apparecchio

Verranno installate caldaie a condensazione istantanea classe C a tiraggio forzato con potenza termica pari a 80 kW

Canale da fumo e camino

Il canale da fumo e il camino, sarà costituito da canna fumaria metallica, a sezione circolare di dimensioni interne 80 mm.

La progettazione prevedrà una serie di accorgimenti preliminari, indicati nella normativa UNI 10641:

- eventuali sostituzioni di apparecchi con altri di differenti caratteristiche, di componenti e/o modifica del sistema (ad esempio allungamento della canna fumaria) possono modificare le condizioni di funzionamento e creare pericoli;
- le canne, saranno realizzate ed installate in modo tale che in caso di rotture, danneggiamenti o ostruzioni del condotto sia impedito la fuoriuscita dei fumi verso locali contigui. La canna sarà realizzata al di fuori dei muri perimetrali dell'edificio, come indicato negli allegati grafici;
- per ogni piano sarà installato un solo apparecchio;

Per quanto concerne il TRATTO TERMINALE, questi sarà prolungate per almeno un metro al di sopra del tetto di terrazza”.

I dati relativi ai fumi, devono essere quelli a monte dell'interruttore di tiraggio, perché quelli a valle sono diluiti dall'aria parassita.

Si calcola per ogni tratto seguendo il percorso canale di fumo – secondario – primario, la differenza PH-PR, dove PR è la perdita di carico di ogni tratto.

La pressione statica PH di ogni tratto (canale di fumo, secondario, primario) è

$$PH = g H_i (\rho_a - \rho_i)$$

Dove:

H_i = dislivello dei fumi del tratto alla loro temperatura media

ρ_i = massa volumica dei fumi del del tratto alla loro temperatura media

Per il bilancio delle portate la portata dei secondari è uguale a quella del canali di fumo corrispondente, quella dei primari deriva dal bilancio delle portate dei rami affluenti.

La temperatura di ingresso dei secondari è uguale a quella di uscita dei canali di fumo corrispettivi.

La temperatura di ingresso dei primari tp è uguale alla media ponderata risultante dall'equazione

$$mp\ tp = (mp_{-1}\ tp_{-1} + ms\ *ts) / (ms + mp_{-1})$$

dove:

mp = portata primario

tp = temperature primario

mp_{-1} = portata primario precedente

tp_{-1} = temperatura primario precedente

ms = portata secondario

ts = temperatura secondario

Procedendo a ritroso dal tratto più in alto fino a quello più basso, si determina la depressione esistente all'ingresso dell'interruttore di tiraggio. Da questa è possibile determinare la portata di aria parassita.

Con questa nuova portata si determinano i nuovi valori delle pressioni statiche e delle perdite di carico, tenendo conto delle condizioni di miscelazione e della variazione della $CO_2\%$. Il procedimento prosegue fino alla stabilizzazione dei valori.

PROGETTAZIONE E VERIFICA DELLE DIMENSIONI INTERNE DELLA CANNA FUMARIA RELAZIONE DI CALCOLO SECONDO NORMA **UNI 10641**

Il buon funzionamento di un impianto termico è strettamente legato al corretto dimensionamento della sezione interna del condotto fumario preposto all'evacuazione dei fumi di combustione.

Tale procedura di calcolo è disciplinata dalle norme:

- UNI 9615: fondamenti per il calcolo della dimensione dei camini. Per camino si intende un sistema fumario al servizio di un unico generatore alimentato con combustibili solidi, liquidi o gassosi. La norma si applica ad impianti di tutte le potenzialità termiche.
- UNI 10641: criteri per la progettazione e il dimensionamento delle canne fumarie collettive e dei camini singoli al servizio di diversi apparecchi (massimo 8)
- UNI EN 13384: metodi di calcolo delle caratteristiche termiche e fluido-dinamiche dei camini asserviti ad un solo apparecchio (UNI EN 13384 - 1) e a più apparecchi (UNI EN 13384 - 2) di riscaldamento, applicabili ai camini in pressione positiva o negativa in condizioni operative umide o a secco alimentati con combustibili solidi, liquidi o gassosi.

La scelta del diametro corretto è legata ad un preciso procedimento di calcolo definito dalle norme precedentemente citate.

Calcolo della sezione

I dati di partenza sono la potenza termica nominale o la potenza nominale del focolare, la pressione di alimentazione necessaria per il generatore di calore, l'altezza efficace del camino. Viene calcolata la sezione del camino. Per il calcolo della sezione del camino bisogna determinare la portata in massa dei fumi m secondo quanto in 5 e le caratteristiche costruttive del canale da fumo e del camino, importanti e indipendenti dal moto. La velocità dei fumi nel canale da fumo e nel camino può essere fissata a priori con l'equazione 19b. Per l'ulteriore calcolo bisogna scegliere la sezione commerciale che meglio corrisponde a quella determinata a priori. La sezione del canale da fumo si sceglie di norma uguale a quella del camino. Con queste sezioni vengono calcolate le temperature e le pressioni nel canale da fumo e nel camino. Se le condizioni indicate in 11.1 sono soddisfatte la sezione di camino scelta corrisponde a quella necessaria. Se le condizioni non sono soddisfatte, ripetere il calcolo con una sezione commerciale del camino diversa.

5 Determinazione della portata in massa dei fumi

Portata in massa dei fumi alla portata nominale

Per il calcolo delle pressioni e delle temperature che compaiono nelle equazioni 1 e 2 bisogna determinare la portata in massa dei fumi alla potenza nominale. La portata in massa dei fumi e le corrispondenti pressioni e temperature dei fumi sono indicate dal costruttore per i combustibili previsti e per la potenza

nominale. Se questi dati non sono disponibili la portata in massa dei fumi può essere ricavata dalla fig. 1 in funzione dell'accesso d'aria .

$$P_z \geq P_w + P_{fv} + P_l \quad (1)$$

$$T_{iob} \geq T_p \quad (2)$$

Resistenza termica di parete

La resistenza termica di parete $(1/\Lambda)_b$ dipende soprattutto dalla costruzione del camino. Il suo valore deve essere determinato per regime stazionario e con riferimento alla temperatura media della parete interna. Il modo di funzionare dell'impianto ha solo un piccolo effetto sulla resistenza termica di parete. Se non sono disponibili certificati o dati forniti dal costruttore, la resistenza termica di camini per pareti a più strati può essere calcolata approssimativamente con le formule seguenti: a) se sono note le resistenze termiche di parete dei singoli strati

$$\left(\frac{1}{\Lambda}\right)_b = D_{hn} \sum_n \left[\left(\frac{1}{\Lambda}\right)_b * \frac{1}{D_{h,n}} \right] \quad (3)$$

b) se è nota la conducibilità λ_n degli strati

$$\left(\frac{1}{\Lambda}\right)_b = y \sum_n \frac{D_{hi}}{2\lambda_n} * \ln \left(\frac{D_{h,n+1}}{D_{h,n}} \right) \quad (3)$$

dove: $\left(\frac{1}{\Lambda}\right)$ è la resistenza dello strato ennesimo riferita alla sua superficie interna;

y è il coefficiente di forma della sezione che vale:

1.0 per sezione circolare;

1.27 per sezione quadrata;

1.30 per sezione quadrangolare con un rapporto dei lati fino a 1/1.5;

D_{hi} è il diametro idraulico interno;

$D_{h,n}$ è il diametro idraulico della superficie interna dello stato ennesimo;

λ_n è la conducibilità del materiale dello strato ennesimo alla temperatura di funzionamento

Velocità media dei fumi

Si calcola con la seguente equazione:

$$19b) \quad W_m = \frac{\dot{m}}{A Q_m}$$

dove: \dot{m} portata in massa dei fumi ;
 A area della sezione del camino;
 Q_m densità media dei fumi

Per la determinazione dell'area della sezione del camino vale la seguente equazione:

$$A = \frac{\dot{m}}{W_m Q_m}$$

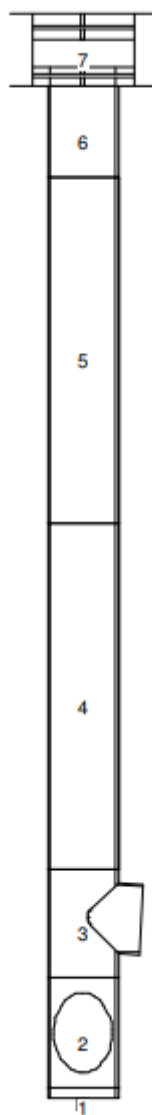
in prima approssimazione si può porre $Q_m = 0.7 \text{ Kg/m}^3$

Calcolo delle pressioni per un camino con le dimensioni assegnate

I dati di partenza sono la potenza termica nominale, la potenza nominale del focolaio, l'altezza efficace del camino, la sezione del camino. Sono calcolate la depressione nella sezione di ingresso nel camino e la depressione necessaria per il corretto funzionamento. Per il calcolo della pressione bisogna determinare la portata dei fumi \dot{m} secondo quanto in 5 e le caratteristiche costruttive importanti da un punto di vista fluidodinamico del canale da fumo e del camino secondo quanto in 6. In base alle dimensioni del canale da fumo e del camino vengono calcolate le temperature e le pressioni dei fumi nel canale da fumo e nel camino. Per un funzionamento regolare dell'impianto è necessario che la depressione nella sezione di ingresso fumi nel camino corrisponda alla depressione necessaria in questo punto. La verifica del corretto dimensionamento della sezione deve essere eseguita come indicato in 9.4. Nel caso di camini sensibili all'umidità la temperatura della parete interna alla sezione di efflusso del camino deve essere superiore al punto di rugiada come indicato in 7.3. Se le condizioni sopra dette non sono soddisfatte, l'impianto a combustione deve essere adattato modificando alcuni dei fattori influenti come l'altezza del camino e il suo tipo costruttivo, lunghezza, disposizione e costruzione del canale da fumo, pressione di alimentazione necessaria per il generatore di calore, ecc. La depressione necessaria nella sezione di ingresso fumi nel camino può essere ridotta per esempio:

- aumentando la sezione del camino da fumo;
- con una disposizione fluidodinamicamente corretta del canale fumi;
- scegliere un generatore di calore di altro tipo come per esempio una caldaia pressurizzata;
- introducendo un ventilatore di estrazione dei fumi.

Posizione sul disegno	Descrizione
1	Scarico condensa verticale con raccordo 3/4" inox e guarnizione premontata
2	Ispezione con sportello e guarnizione premontata
3	Elemento a T 87° con guarnizione premontata
4 - 5	Diritto 950 mm utili con guarnizione premontata
6	Elemento regolabile da 220 a 335 mm con guarnizione premontata
7	Cappa antivento con fascia di sicurezza



Pressione [Pa] : Verifica POSITIVA**Gen :** 1.1 2.1 3.1 4.1**Casi :**

1	10.6>(0.0) SI	6.9>(0.0) SI	3.9>(0.0) SI	1.3>(0.0) SI
2	7.0>(0.0) SI	4.3>(0.0) SI	2.6>(0.0) SI	1.3>(0.0) SI
3	3.8>(0.0) SI	3.8>(0.0) SI	3.8>(0.0) SI	3.7>(0.0) SI

La verifica è positiva se $P_{ri}+P_{ra}>0$ dove P_{ric} = depressione disponibile al raccordo camino

NOTA:

Verifica in "Depressione" :

Valore di Pressione con segno positivo [+] indica "Pressione Negativa" con segno [-] indica "Pressione Positiva"

Verifica in "Pressione" :

Valore di Pressione con segno positivo [+] indica "Pressione Positiva" con segno [-] indica "Pressione Negativa"

Velocità $V_{min}<V<V_{max}$ [m/s] : Verifica POSITIVA**Gen :** 1.1 2.1 3.1 4.1**Casi :**

4	(0.6)<0.7<(7.0) SI	(0.6)<0.7<(7.0) SI	(0.6)<0.4<(7.0) SI	(0.6)<0.7<(7.0) SI
---	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

La verifica è positiva se $V>V_{min}$ e $V<V_{max}$ **Temperatura $T_{pu}>T_r$ [°C] : Verifica POSITIVA****Gen :** 1.1 2.1 3.1 4.1**Casi :**

4	37.3>(0.0) SI	34.1>(0.0) SI	31.5>(0.0) SI	29.3>(0.0) SI
---	------------------	------------------	------------------	------------------

La verifica è positiva se $T_{pu}>T_r$ dove T_{pu} = temperatura della parete interna**Prevalenza [Pa] : Verifica POSITIVA****Gen :** 1.1 2.1 3.1 4.1**Casi :**

1	60.0>(8.8) SI	60.0>(12.3) SI	60.0>(15.2) SI	60.0>(17.3) SI
2	60.0>(-5.5) SI	SI	SI	SI
3				60.0>(15.6) SI

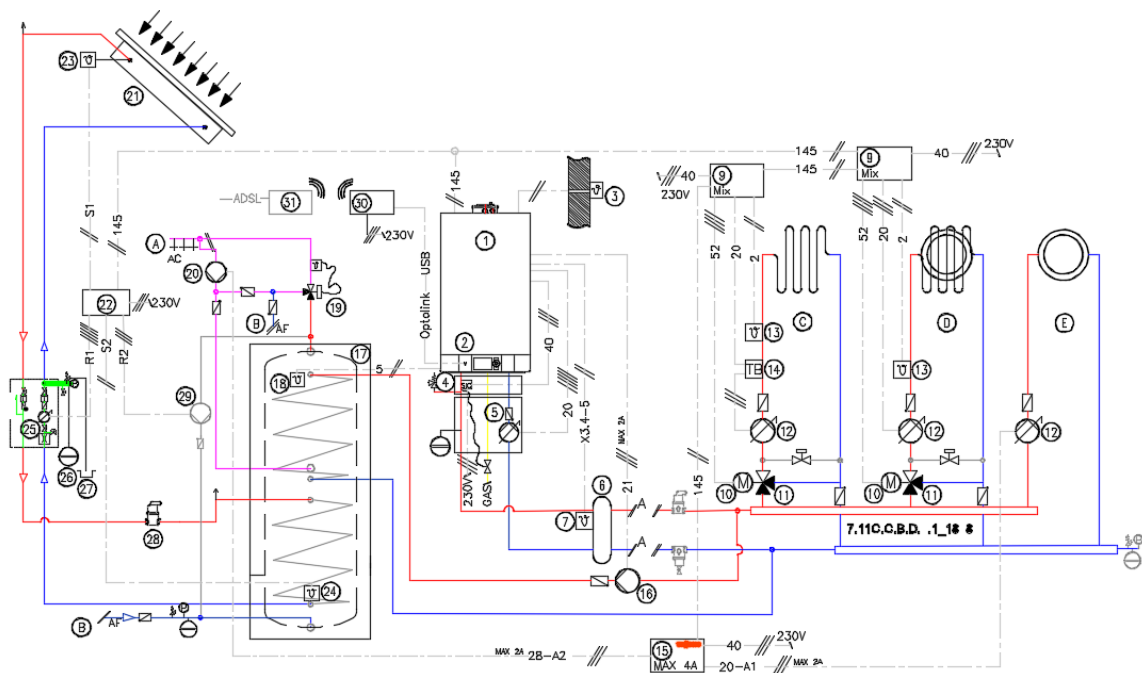
La verifica è positiva se $P>P_{ric}$ P =prevalenza disponibile e P_{ric} =depressione al cdf

PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA

Per la produzione di ACS a servizio degli appartamenti si è prevista l'installazione di una centrale termica al piano terra destinata sia al riscaldamento che alla produzione di ACS; tale dispositivo sarà coadiuvato da un impianto solare termico posto sul terrazzo che tramite uno scambiatore di calore a doppia serpentina produrrà ACS a servizio degli appartamenti.

L'acqua calda sanitaria sarà prelevata tramite un bollitore che sfrutterà la centrale termica ed si collegherà all'impianto termico solare da installare sul terrazzo mediante 2 tubazioni; questo sarà possibile grazie alla presenza di due serpentine all'interno del bollitore.

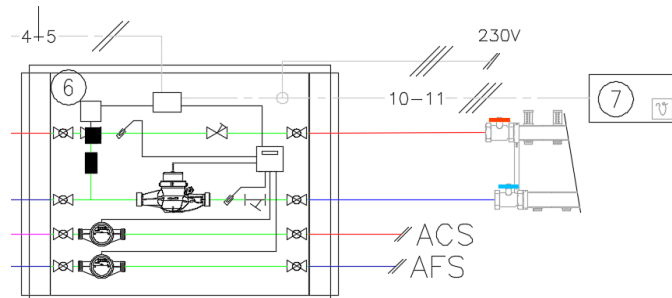
Di seguito si riporta lo schema della centrale termica.



- | | |
|---|--|
| ① Caldaia | ⑮ Completamento esterno AM1 |
| ② Regolazione climatica | ⑯ Pompa di carico bollitore |
| ③ Sensore temperatura esterna | ⑰ Solarcell BIV R2BC |
| ④ Gruppo sicurezze Ispesl | ⑱ Sensore temperatura bollitore caldaia |
| ⑤ Pompa di circolazione caldaia riscaldamento | ⑲ Valvola miscelatrice acqua calda sanitaria |
| ⑥ Compensatore idraulico | ⑳ Pompa ricircolo ACS |
| ⑦ Sonda compensatore idraulico | ㉑ Pannello solare |
| ⑧ Kit pompa con equilibratore | ㉒ Vitosolic 100 SD1 |
| ⑨ Kit miscelato KM-BUS | ㉓ Sensore temperatura collettore solare |
| ⑩ Servomotore 230V tre punti | ㉔ Sensore temperatura bollitore solare |
| ⑪ Valvola miscelatrice 3 vie | ㉕ Solar Divicon |
| ⑫ Pompa circuito di riscaldamento | ㉖ Vaso d'espansione solare |
| ⑬ Sensore temperatura di mandata | ㉗ Vasca di raccolta glicole |
| ⑭ Termostato di blocco per pavimenti | ㉘ Separatore microbolle |
| | ㉙ Pompa di sanificazione |
| | ㉚ Vitoconnect 100 OPT01 |
| | ㉛ Modem/Router Wi-Fi |

Il bollitore a doppia serpentina conterrà l'acqua calda sanitaria a servizio degli appartamenti; tale volume sarà riscaldato dalla serpentina contenente il fluido termovettore riscaldato dai pannelli solari e dalla serpentina contenente il fluido termovettore riscaldato dalla centrale termica.

Per ciascun appartamento sarà presente un sistema di contabilizzazione del calore sia in termini di riscaldamento ambientale che in termine di consumo di ACS. Sui pianerottoli sarà quindi installato entro cassetta dotata di coperchio il sistema di contabilizzazione di seguito riportato:



Il contatore di calore diretto per la contabilizzazione dell'energia termica dell'impianto di riscaldamento sarà costituito da misuratore di portata d'acqua a perdita di carico bassissima, in grado di misurare la differenza di temperatura, un integratore elettronico a microprocessore alimentato a 220 V, un totalizzatore meccanico dei kWh termici. Il contatore volumetrico di metri cubi di acqua per la contabilizzazione dell'ACS.

TUBAZIONE ADDUZIONE GAS METANO

Il condominio sarà dotato di centrale termica alimentata a gas metano; mentre ciascun appartamento sarà dotato di allaccio per piano cottura; si prevedrà la realizzazione di due zone per ciascun edificio, al piano terra, destinate ad ospitare i contatori di gas metano che tramite tubazione in acciaio zincato posata a vista all'esterno della facciata posteriore arriverà agli appartamenti.

I contatori verranno alloggiati in apposito manufatto e tramite tratto di tubazione interrato arriveranno in facciata.

Di seguito si descrive la progettazione dell'impianto interno di adduzione del gas metano a servizio delle abitazioni, dove per impianto interno si intendono le tubazioni che collegheranno diverse utenze a gas alla rete pubblica del metano.

E' prevista una tubazione in acciaio zincato da posare a vista ed allacciata a valle del contatore del gas che raggiungerà ciascun appartamento.

All'arrivo di ciascun appartamento sarà presente una valvola di intercettazione, dalla quale partirà il tratto di tubazione in rame posato sottotraccia e incamiciato per alimentazione cucina, dotato di valvola di intercettazione.

L'installazione della nuova rete, posta in parte esternamente all'edificio (tratto che dal contatore arriva all'interno del locale) ed in parte all'interno dei locali cucina, sarà soggetta alle seguenti disposizioni di legge:

- D.M. 37/08 e s.m.i. *“Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11- quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”*
- UNI 11137/12 *“Impianti a gas per uso domestico e similare - Linee guida per la verifica e per il ripristino della tenuta di impianti interni”*
- UNICIG 7129 *“Impianti a gas per uso domestico e similare alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e messa in servizio”*
- D.M. 12 aprile 1996 *“Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi”*

Si descrivono di seguito, i criteri generali adottati per la progettazione e la scelta della tipologia dell'impianto di distribuzione di gas combustibile (metano) a servizio delle utenze.

Le utenze sono costituite da:

n.1 cucina da 5 kW

Il dimensionamento dell'impianto è stato effettuato conformemente alle norme UNI-CIG vigenti e tiene conto:

Della tipologia dell'utenza

Delle perdite di carico stimate inferiori a 1.0 mbar

Condotta classificata di 7° specie per pressioni di esercizio minori di 0.04 bar, realizzata in acciaio, con caratteristiche qualitative e dimensionali non minori di quelle prescritte dalla UNI 8863 con filettature conformi alla norma UNI ISO 7-1

Nella realizzazione dell'impianto, nell'installazione degli apparecchi e nel controllo e manutenzione dell'impianto sarà necessario riferirsi alla norma UNI 7129:2001, e alle norme da essa richiamate.

Considerando una potenza di 5 kW e la lunghezza delle tubazioni da dimensionare, (considerando un aumento di 0,5 m per ogni curva o diramazioni), e una perdita di carico inferiore a 5 mm H₂O (metano 8000 cal/mc), il diametro delle tubazioni sarà pari a 1 ”.

L'impianto sarà quindi costituito da due tratti principali di tubazioni di seguito dimensionati:

TRATTO INIZIALE A VALLE CONTATORE:

tubazione in acciaio zincato posata a vista 1 ”

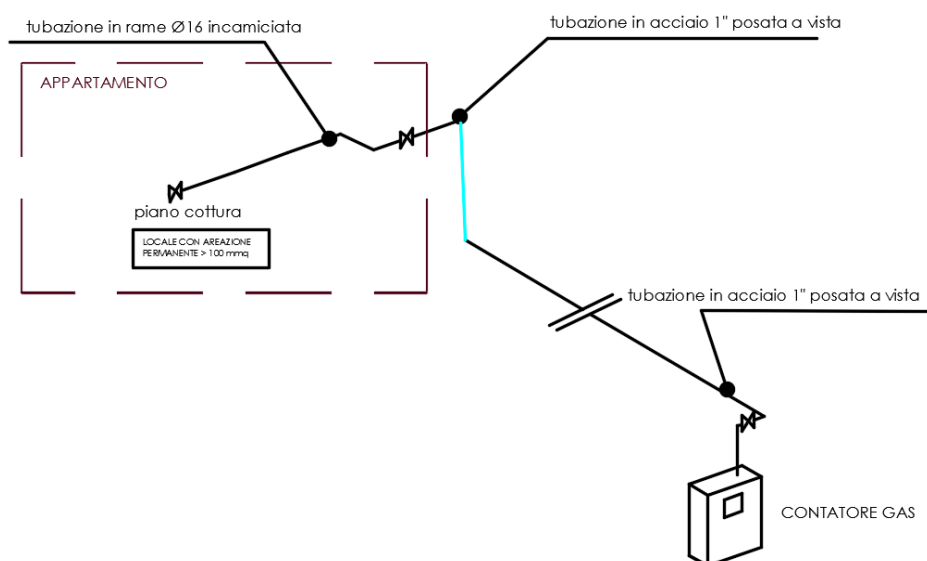
TRATTO A VISTA SU FACCIATA:

tubazione in acciaio zincato posata a vista 1 ”

La rete di distribuzione dell'impianto interno del gas metano, dal punto di consegna dell'Ente erogatore è previsto all'esterno; subito a valle del contatore (posto in contenitore areato allocato all'esterno), sarà installata una valvola di chiusura con serratura e presa di pressione manometrica (che rappresenterà il punto di inizio impianto), a valle, il percorso è evidente dal grafico allegato, una tubazione in acciaio zincato da posare a vista di diametro pari a 1 ” uscirà dal contatore e alimenterà una linea in tubazione in rame incamiciata posata sottotraccia che si collegherà ad una linea a vista con tubazioni in acciaio zincato che alimenterà l'appartamento.

Di seguito si riporta lo schema del percorso della tubazione di adduzione gas metano per ciascun appartamento

SCHEMA IMPIANTO ADDUZIONE GAS METANO APPARTAMENTI



Le caldaie delle centrali termiche saranno alimentate mediante tubazione in acciaio zincato di diametro non inferiore a 1”

Tutte le giunzioni dei pezzi in acciaio, saranno realizzate mediante raccordi con filettature conformi alla norma UNI ISO 7-1 o a mezzo di saldature di testa per fusione. L'impiego di giunti a tre pezzi è ammesso esclusivamente per i collegamenti iniziale e finale dell'impianto interno. La tenuta delle giunzioni filettate deve essere assicurata mediante applicazione di superfici composti di tenuta non indurenti (UNI EN 751-1), eventualmente accompagnata da fibra di supporto specificata dal produttore (canapa, fibra sintetica, ecc.) o nastri di fibra sintetica non tessuta impregnati di composto di tenuta (UNI EN 751-2). Possono essere impiegati anche nastri di PTFE non sinterizzato, conforme a UNI EN 751-3. Tutti i raccordi e i pezzi speciali devono essere di acciaio oppure di ghisa malleabile; i raccordi di acciaio devono avere estremità filettate (UNI ISO 50, EN 10241) o saldate (EN 10253-1) i raccordi in ghisa devono avere estremità filettate (UNI EN 10242). I rubinetti per installazioni fuori terra devono essere conformi a UNI EN 331. Qualora nella realizzazione dell'impianto si dovessero incontrare nel percorso cavi o tubi di altri servizi dovrà essere evitato il contatto, mantenendo una distanza minima di 10 cm, nel caso di incrocio, quando tale distanza minima non possa essere rispettata, deve in ogni caso essere evitato il contatto diretto interponendo opportuni setti separatori di adeguate caratteristiche di rigidità dielettrica e di resistenza meccanica. Qualora nell'incrocio la tubazione del gas sia in posizione sottostante a quello dell'acqua, deve esser protetto con idoneo tubo guaina impermeabile, di materiale incombustibile o non propagante la fiamma. A monte di ogni derivazione di apparecchio utilizzatore, cioè a monte di ogni tubo di collegamento fra l'apparecchio e l'impianto, deve essere inserito un rubinetto di intercettazione, posto in posizione visibile e facilmente accessibile. I punti terminali dell'impianto compresi quelli ai quali è previsto il successivo allacciamento degli apparecchi di utilizzazione, devono essere chiusi a tenuta con tappi filettati o sistemi equivalenti. Non dovranno essere utilizzati tubi, rubinetti, accessori, ecc., rimossi da altro impianto.

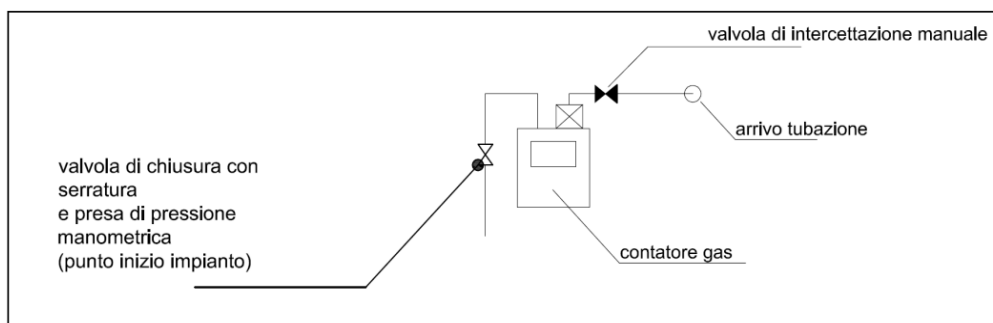
TUBAZIONI

Le **tubazioni in vista** avranno andamento rettilineo verticale ed orizzontale e saranno opportunamente ancorate alla muratura per evitare scuotimenti, vibrazioni ed oscillazioni; con elementi di ancoraggio distanti tra loro non più di 2,5 m per diametri sino a 33,7 mm e di 3 m per diametri maggiori. Tali tubazioni distanzieranno almeno 2 cm dal rivestimento della parete.

Le tubazioni a vista qualora richiedano giunzioni, devono essere saldate o filettate, devono essere collocate in posizione tale da non subire urti e danneggiamenti, e, ove necessario, adeguatamente protette, inoltre devono essere protette contro la corrosione tramite apposita zincatura (UNI EN 10240).

ORGANI DI MISURA, CONTROLLO E SICUREZZA

La rete di distribuzione in esame, sarà collegata al contatore che sarà installato all'esterno in apposito contenitore o nicchia areata in luogo asciutto, accessibile in ogni momento. A monte di ogni derivazione di apparecchio utilizzatore, cioè a monte di ogni tubo di collegamento fra l'apparecchio e l'impianto, deve essere inserita una valvola di intercettazione, posta in posizione visibile e facilmente accessibile.



La valvola di intercettazione sarà installata come si evince dall'allegato grafico sulla tubazione di adduzione del gas, in posizione visibile e facilmente raggiungibile, essa sarà del tipo manuale con seguenti caratteristiche:

- Manovra a chiusura rapida per rotazione di 90°
- Arresto a fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e tutto chiuso
- Possibilità di suggellamento in apertura e chiusura

PROVA DI TENUTA DELL'IMPIANTO INTERNO

Nel rispetto dei termini previsti dall'allegato al decreto del Ministero dell'Interno 12 aprile 1996: "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi", occorrerà effettuare una prova di tenuta prima di mettere in servizio l'impianto interno (a valle del contatore) e di collegarlo al punto di consegna e agli apparecchi. Per le parti dell'impianto non in vista, la prova a tenuta dovrà precedere la copertura della tubazione. La prova dei tronchi in guaina contenenti giunzioni saldate sarà eseguita prima del collegamento alle condotte dell'impianto.

Le condotte costituenti l'impianto di adduzione del gas in oggetto, lavorando per pressioni massime di esercizio inferiori ai 0,04 bar, sono classificate condotte di 7° specie, per questa tipologia di tubazione, la prova verrà effettuata, adottando gli accorgimenti necessari per l'esecuzione in condizioni di sicurezza, con le seguenti modalità:

- Saranno tappati temporaneamente tutti i raccordi di collegamento agli apparecchi e al contatore
- Sarà immesso nella tubazione aria o altro gas inerte, fino a che sia raggiunta una pressione pari a 1 bar

- Dopo il tempo di attesa necessario per stabilizzare la pressione, comunque non inferiore a 15 minuti, verrà effettuata una prima lettura della pressione, mediante manometro ad acqua od apparecchio equivalente, di idonea sensibilità minima
- La prova durerà 30 minuti

Al termine della prova non dovranno verificarsi cadute di pressione rispetto alla lettura iniziale. Qualora al termine della prova, si dovessero verificare delle perdite, queste dovranno essere ricercate con l'ausilio di soluzione saponosa o prodotto equivalente ed eliminate; le parti difettose dovranno essere sostituite e le guarnizioni rifatte. Per nessun motivo si procederà alla riparazione di dette parti con mastici o sostanze simili. Eliminate le perdite, occorrerà eseguire nuovamente la prova di tenuta dell'impianto.

La prova sarà considerata definitivamente favorevole quando non si verificheranno cadute di pressione. Al termine di ciascuna prova a pressione sarà redatto relativo verbale di collaudo. Sarà garantita una superficie di areazione non inferiore a 100 cm² nei locali cucina.

Quanto non specificato in questa relazione risulta visionabile dagli allegati grafici.

Dicembre 2018

Il tecnico