



---

## STUDIO DI INGEGNERIA Ing. ANDREA SEGATTA

Via Al Casteler 4b – 38057 PERGINE VALSUGANA (TN)

Tel 338 2939525 – Mail : [andrea.segatta@seriva.it](mailto:andrea.segatta@seriva.it)

P.IVA : 01634020224 - C.F. SGTNDR70PO4L378M

COMMITTENTE	PIXNER JOACHIM - Via Monte Luco 13/A - LANA (BZ) P.IVA 02641140211 - C.F. PXNJHM75S21F132D	DATA GEN 2020
GENERE	IMPIANTI TERMICI	ARCHIVIO ET – 01/20
OGGETTO	IMPIANTO DI RISCADAMENTO E PRODUZIONE DI ACS PER COMPLESSO ABITAZIONI IN LOCALITA' SCARPIERA TOSCOLANO MADERNO (BS)	
ELABORATO	RELAZIONE TECNICA IMPIANTO TERMICO – PROGETTO PRELIMINARE	

---

RETRO CCOPERTINA


## SOMMARIO

1	GENERALITA' .....	4
2	CENTRALE TERMICA.....	5
3	GENERATORE DI CALORE .....	5
4	DISTRIBUZIONE PER IMPIANTO DI RISCALDAMENTO.....	6
5	COLLETTORI DI APPARTAMENTO.....	8
6	IMPIANTO DI RISCALDAMENTO DI APPARTAMENTO.....	10
7	IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO DI APPARTAMENTO .....	14
8	VASI DI ESPANSIONE .....	14
9	TERMOREGOLAZIONE .....	14
10	TARATURA DEI CIRCUITI .....	15
11	ACQUA CALDA SANITARIA .....	15
12	ACQUA FREDDA SANITARIA .....	16
13	IMPRESA REALIZZATRICE .....	16
14	RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI .....	16

## 1 GENERALITA'

Oggetto della presente relazione è la realizzazione dell'impianto dell'impianto di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria per un complesso di alloggi turistici con 7 unità e una reception nel comune di Toscolano Maderno (BS).

PROVINCIA	BRESCIA
COMUNE	TOSCOLANO MADERNO
CLASSIFICAZIONE EDIFICIO	E1 (1)
TIPO IMPIANTO	CENTRALIZZATO, CON CENTRALE TERMICA AD USO ESCLUSIVO
TERMINALI TERMICI	PANNELLI RADIANTI A PAVIMENTO

**Dati geografici**  
Comune:   
Provincia:   
Gradi giorno DPR 412/93:  gg  
Altitudine s.l.m.:  m  
Latitudine Nord:  °  '  
Longitudine Est:  °  '  
Codice Catastale:  CAP:   
Distanza dal mare:  km  
Regione di vento:   
Direz. preval. vento:   
Velocità vento media:  m/s  
Velocità vento max:  m/s  
Codice ISTAT:   
  


**Dati invernali**  
Stazione di rilevazione per:  
Temperatura:   
Irraggiamento:   
Vento:   
Temperatura esterna:  
Località di rif.:   
Della località:  °C  
Variazione:  °C  
Adottata:  °C  
Periodo convenzionale riscaldamento:  
Zona climatica:   
Durata:  giorni  
Dal giorno:   
Al giorno:   
Irradianza solare massima sul piano orizzontale:  W/m²

**Dati estivi**  
Località riferimento estiva:   
Temperatura bulbo secco:  °C  
Temperatura bulbo umido:  °C  
Umidità relativa:  %  
Umidità assoluta:  g/kg  
Escursione termica giornaliera:  °C

Descrizione	u.m.	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Irradiazione solare Nord	[MJ/m²]	1,4	2,3	3,6	5,5	8,4	10,2	9,6	6,8	4,5	2,9	1,6	1,2
Irradiazione solare Nord-Est	[MJ/m²]	1,6	3,0	5,5	8,2	11,7	13,5	13,0	10,3	7,3	3,9	1,8	1,3
Irradiazione solare Est	[MJ/m²]	3,9	6,1	9,1	11,3	14,5	16,0	15,9	13,7	11,5	6,8	3,6	3,4
Irradiazione solare Sud-Est	[MJ/m²]	7,3	9,3	11,5	12,0	13,5	13,9	14,1	13,6	13,5	9,3	5,8	6,7
Irradiazione solare Sud	[MJ/m²]	9,5	11,3	12,2	10,8	11,0	10,8	11,1	11,6	13,2	10,6	7,2	8,9
Irradiazione solare Sud-Ovest	[MJ/m²]	7,3	9,3	11,5	12,0	13,5	13,9	14,1	13,6	13,5	9,3	5,8	6,7
Irradiazione solare Ovest	[MJ/m²]	3,9	6,1	9,1	11,3	14,5	16,0	15,9	13,7	11,5	6,8	3,6	3,4
Irradiazione solare Nord-Ovest	[MJ/m²]	1,6	3,0	5,5	8,2	11,7	13,5	13,0	10,3	7,3	3,9	1,8	1,3
Irradiazione solare Orizz. Diffusa	[MJ/m²]	1,9	3,1	4,8	6,9	8,5	8,7	8,3	7,4	5,6	4,1	2,3	1,6
Irradiazione solare Orizz. Diretta	[MJ/m²]	2,7	4,6	7,5	9,5	13,4	15,9	15,9	12,7	10,3	4,9	2,2	2,3
Temperatura media	[°C]	2,1	4,2	8,6	13,0	17,6	22,0	23,7	22,5	18,5	13,4	7,7	4,0
Pressione del vapore	[Pa]	646,7	664,6	812,4	1058,6	1322,8	1903,2	1963,6	1919,0	1481,3	1321,1	977,2	703,8

## 2 CENTRALE TERMICA

E' previsto un locale di centrale termica (d'ora in poi CT) ad uso esclusivo e con accesso indipendente, a servizio delle 7 unità e della reception componenti il complesso.

Il generatore presente nella CT è una pompa di calore reversibile alimentata elettricamente, pertanto non è previsto l'utilizzo di alcun tipo di gas.

Di seguito sono specificati nel dettaglio i componenti installati nella CT.

## 3 GENERATORE DI CALORE

TIPO DI GENERATORE	POMPA DI CALORE ARIA – ACQUA
POTENZA	Modulante 35 kW
COMBUSTIBILE DI ALIMENTAZIONE	Energia elettrica
LOCALE INSTALLAZIONE	Vano esclusivo
PRODUZIONE ACQUA CALDA per uso IGIENICO SANITARIO	Sistema ad accumulo 2500 litri acqua tecnica con serpentina integrata. Produzione istantanea con apposita stazione ACS.

Gli apparecchi dovranno essere dotato di tutti i sistemi di sicurezza secondo normativa vigente.

## 4 DISTRIBUZIONE PER IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

### 4.1 ACCUMULO ACQUA TECNICA

La pompa di calore produrrà dell'acqua calda tecnica che sarà stoccata in un apposito accumulo del volume di 2000 litri, come riportato sulla tavola grafica di schema. La distribuzione del fluido vettore, acqua glicolata, avverrà a partire dall'accumulo.

### 4.2 CIRCOLATORI

La distribuzione del fluido vettore sarà affidata ad una pompa **a portata variabile** a valle dell'accumulo stesso verso i collettori di zona di ogni singola unità e della reception.

L'installatore dell'impianto dovrà verificare se la portata e la prevalenza dei circolatori sono adatti all'impianto in questione in caso di modifica ai percorsi previsti dal progetto.

### 4.3 TUBAZIONI

I tubi per la distribuzione del fluido vettore per il riscaldamento saranno del tipo in acciaio nero secondo norma UNI 10255 serie media, o in polietilene reticolato ad alta densità (PEAX).

I diametri delle condotte saranno indicati nelle tavole esecutive di progetto esecutivo.

### 4.4 ISOLAZIONE DELLE TUBAZIONI

L'isolazione delle tubazioni dovrà essere conforme a quanto previsto dal regolamento di attuazione della legge 10 /1991, DPR.412/1993

Conduzzività 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	42	56	71	77	84

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 1 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 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.

- Nel caso di tubazioni preisolate con materiali o sistemi isolanti eterogenei o quando non sia misurabile direttamente la conduttività termica del sistema, le modalità di installazione e i limiti di coibentazione sono fissati da norme tecniche UNI .

#### 4.5 VALVOLAME

Tutto il valvolame impiegato deve essere di marca e tipo approvato dalla Direzione Lavori e tale da garantire un'ottima tenuta nel tempo anche con manovre poco frequenti. La pressione nominale PN deve essere in accordo con le prescrizioni delle tubazioni relative. Le valvole possono avere attacchi filettati fino ad un diametro di 2'' e a partire da DN 50 gli attacchi devono essere flangiati. Il collegamento ai collettori deve essere sempre realizzato con attacchi flangiati.

## 5 COLLETTORI DI APPARTAMENTO

Sono previsti 8 collettori di distribuzione a servizio delle sette unità e della reception.

Dai collettori si dirameranno i vari circuiti dell' impianto di riscaldamento a pavimento all'interno delle unità abitative.

I collettori dovranno essere corredati di testine elettrotermiche, comandate da attuatori azionati dal sistema di regolazione, per l'apertura indipendente dei singoli circuiti.

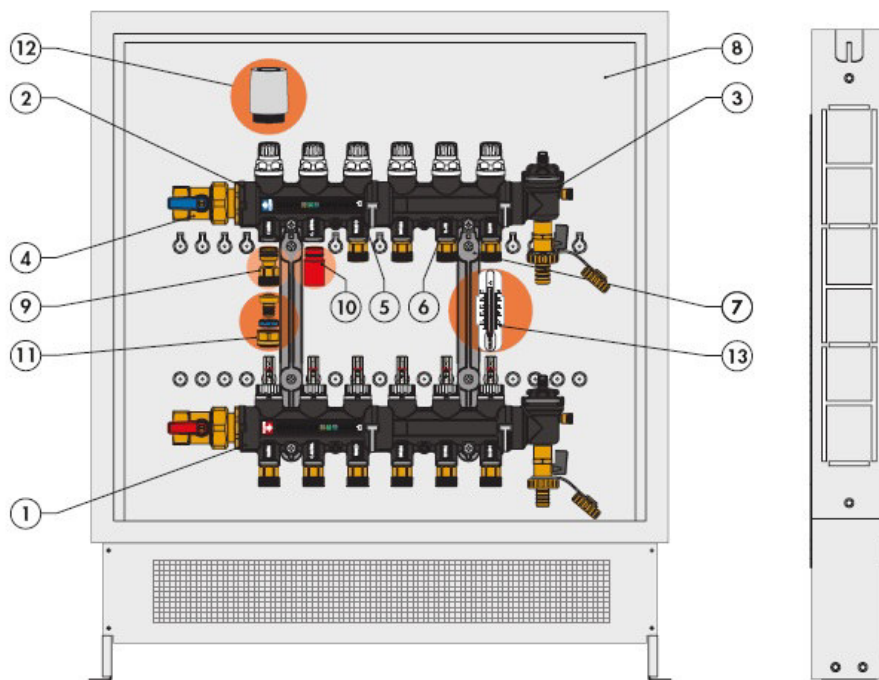
Sono inoltre richiesti:

- valvole di mandata con regolazione micrometrica;
- detentori di ritorno termostattizzabili;
- termometro di mandata collettore;
- n° 2 barilotti automatici di sfogo aria;
- attacchi collettore;
- cassetta da incasso verniciata a fuoco, con portina per l'alloggiamento del collettore,
- valvole a sfera per l'intercettazione di mandata e ritorno;
- valvola di intercettazione **e taratura**;
- misuratore di portata per ogni singolo circuito.

Le dimensioni orientative delle cassette collettori sono 400x450x110 mm per 4+4 circuiti.

La cassetta dovrà essere in lamiera di acciaio zincata, e provvista di portina di chiusura anch'essa verniciata e provvista di chiave di blocco. La cassetta del collettore DEVE ESSERE ACCESSIBILE, per permettere le operazioni di manutenzione.





Gruppo premontato completo di:

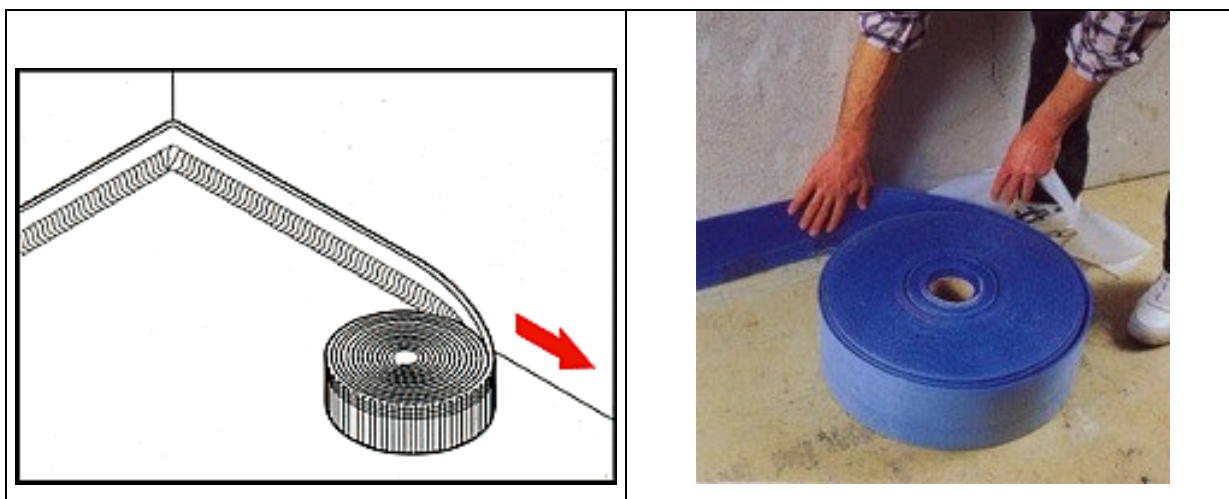
- 1) Collettore di mandata con flussometri e valvole di regolazione portata incorporate
- 2) Collettore di ritorno con valvole di intercettazione incorporate predisposte per comando elettrotermico
- 3) Gruppi di testa completi di valvola automatica di sfogo aria con tappino igroscopico, valvolina di spurgo, rubinetto di carico/scarico
- 4) Coppia valvole di intercettazione a sfera
- 5) Termometri digitali a cristalli liquidi sui collettori andata e ritorno
- 6) Etichette adesive con indicazione dei locali
- 7) Coppia zanche di fissaggio alla cassetta di contenimento
- 8) Cassetta di contenimento a profondità ed altezza regolabili
- 9) Adattatore ad innesto con clip di fissaggio
- 10) Dima per taglio tubazione
- 11) Raccordo a diametro autoadattabile per tubo plastica semplice e multistrato
- 12) Comando elettrotermico
- 13) Termometro ad aggancio rapido per circuito pannelli

## 6 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO DI APPARTAMENTO

E' previsto un impianto di riscaldamento del tipo **a pannelli radianti** annegati nel massetto, integrato da termosifoni tubolari in acciaio nei bagni, alimentati elettricamente. La massima temperatura erogabile ai circuiti dei pannelli radianti è di 45 °C. L'impianto dovrà essere realizzato secondo le seguenti fasi:

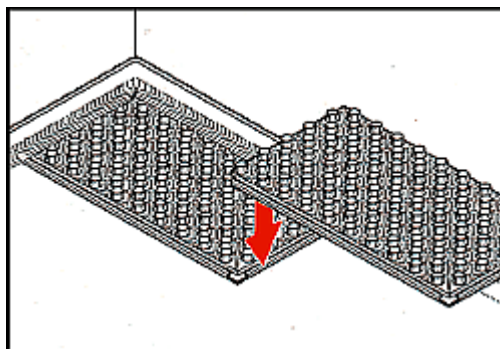
### ▪ Posa della cornice perimetrale

Distribuire su tutto il perimetro dei locali la cornice perimetrale. La cornice deve essere addossata a tutte le strutture verticali, compresi eventuali colonne, pilastri, piatti doccia che saranno a contatto con i pavimenti riscaldati



### ▪ Preparazione del solaio e posa del pannello isolante

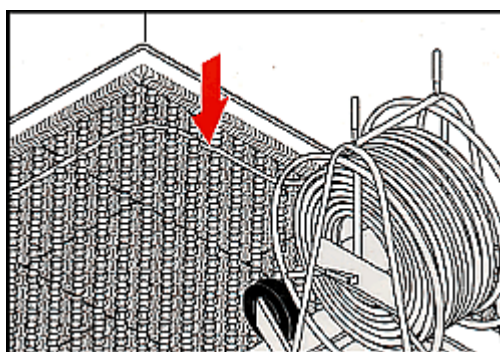
Il solaio su cui sarà realizzato l'impianto dovrà essere privo di incrostazioni ed asperità che possono ostacolare la posa del pannello isolante. La presenza di avvallamenti o dossi sulla superficie del solaio può dare origine infatti a fessurazioni nel getto provocate da un non corretto livellamento dell'isolante che causa tensioni indesiderate nel conglomerato. In presenza di dossi intagliare a dovere l'intradosso dell'isolante, in presenza di avvallamenti livellare il sottofondo con sabbia leggermente umida o riempire con adeguato massetto. Porre attenzione al perfetto incastro fra gli elementi. Qualora il tipo di sistema di impianto lo preveda applicare sopra i pannelli isolanti un foglio protettivo in polietilene prima della posa dei circuiti.



#### ▪ Posa dei circuiti

I circuiti dovranno essere realizzati con tubazioni in polietilene ad alta densità reticolato, avere diametro  $\varnothing 17/2$  mm ed essere omologati secondo le norme DIN 4726. Ogni circuito non dovrà superare la lunghezza di 120 ml e dovrà essere posato rispettando il passo di progetto. Per la realizzazione dei circuiti ed i loro passi attenersi a quanto riportato sulle tavole di progetto. Le serpentine vanno posate secondo il sistema “a chiocciola” cioè con i tubi di andata e ritorno alternati in modo da mediare la differenza di temperatura fra l’acqua di mandata e quella di ritorno ed omogeneizzare la temperatura di riscaldamento nelle varie zone del locale. Allacciare il tubo al collettore di distribuzione e posare la prima spira lungo il perimetro esterno del locale avendo l’avvertenza di mantenere una distanza maggiore di 5 cm. dalle pareti. Prestare attenzione a non realizzare curvature troppo accentuate per non danneggiare il tubo, in particolare modo nelle curve al centro dei locali.

**In prossimità del collettore di distribuzione, inguainare i tubi di mandata per circa un metro onde evitare un eccessivo riscaldamento localizzato.** A tale scopo si ritiene adatta una guaina corrugata per impianti elettrici.



#### ▪ Getto del massetto

Il massetto di copertura dovrà essere gettato in unica soluzione, senza stratificazioni. Esso dovrà essere realizzato rispettando le seguenti prescrizioni :

- dosaggio del cemento di almeno 300 Kg/m<sup>3</sup> di impasto
- l'impasto dovrà essere preparato con un dosaggio di circa 60% di sabbia di frantoio lavata (è da evitare la sabbia fine da intonaco), e per il rimanente 40% di ghiaio con granulometria consigliata 8-12 mm con dimensione massima dell'inerte di 16 mm.
- all'impasto dovrà essere aggiunto apposito **additivo termofluidificante**, nella quantità di 1 litro per ogni 100 Kg di cemento.
- Nel getto del massetto dovrà essere inserita rete metallica antiritiro, diametro 3 mm senza bave e spigoli acuti, con protezione anti corrosione e collegata con fissareti in acciaio plastificato

Lo spessore del massetto fra l'estradosso dei tubi e il rivestimento del pavimento dovrà essere di almeno 4 centimetri per massetti ordinari. Potrà essere considerato uno spessore minore nel caso di sistemi con massetti speciali additivati.

Prima del getto del massetto dovrà essere eseguito il collaudo a freddo mediante caricamento con acqua dell'impianto e messa in pressione a 2 volte la pressione di esercizio con un **minimo di 6 bar**. Nei periodi invernali adottare tutte le misure per evitare il congelamento dell'acqua. L'impianto dovrà rimanere in pressione fino all'ultimazione del getto.

#### ▪ **Prescrizioni dopo la fase di getto**

Dopo il getto la caldana deve essere protetta contro l'essiccamento per almeno 3 giorni o anche più nel caso di bassa temperatura o cemento a presa lenta. Se la maturazione non è corretta si potranno presentare infatti sollevamenti degli angoli dei locali dovuti alle tensioni interne che si creano del getto.

Condizioni ottimali a tale scopo si ottengono quando l'edificio è chiuso; nell'impossibilità di una chiusura ottimale applicare alle aperture porte provvisorie o teli di nayeon.

#### ▪ **Taglio dei massetti**

Su grandi superfici è d'obbligo effettuare i giunti di dilatazione mediante taglio di frazionamento dei massetti o inserimento dei giunti di dilatazione come da dettagli allegati.

Il taglio di frazionamento si realizza:

- in presenza di porte
- in presenza di superfici maggiori di 40 m<sup>2</sup>
- grandi superfici di forma irregolare
- superfici con lato maggiore di 8 metri

Il giunto di dilatazione si realizza :

- in presenza di superfici maggiori di 150 m<sup>2</sup>
- superfici con lato maggiore di 15 metri

In entrambi i casi sopra citati la rete antiritiro deve essere interrotta.

#### ▪ **Posa dei rivestimenti**

Attendere la completa maturazione del massetto prima di posare i rivestimenti. Seguire eventuali prescrizioni specifiche del produttore inerenti la posa del rivestimento in edifici con impianto a pavimento.

Si riportano in ogni caso le seguenti indicazioni generali per i seguenti materiali:

#### **Rivestimenti in parquets**

Il legno dei pavimenti viene immagazzinato nella stanza riscaldata per 7 giorni. Questa condizione può non essere applicata nel caso di legno con un tenore di umidità del 9% (toll. -2%+3%), nel qual caso il legno deve essere posato immediatamente dopo averlo tolto dall'imballo nel quale il produttore lo aveva consegnato. Il riscaldamento NON deve essere attivato durante la posa del Parquet

#### **Rivestimenti in fibra tessile e materiale plastico**

Va interrotto il riscaldamento 48 ore prima della posa del rivestimento e 48 ore dopo aver terminato la posa.

#### **Rivestimenti in ceramica**

Va interrotto il riscaldamento durante la posa del rivestimento e 7 giorni dopo aver terminato la posa.

#### ▪ **Montaggio dei battiscopa**

Se il battiscopa è di materiale rigido deve essere fissato alle strutture verticali ma non deve avere nessun punto di ancoraggio con la pavimentazione galleggiante.

Se il battiscopa viene fissato anche alla pavimentazione possono insorgere delle tensioni superficiali al rivestimento che possono portare alla rottura di quest'ultimo.

## **7 IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO DI APPARTAMENTO**

E' previsto un impianto di raffrescamento degli appartamenti utilizzando le tubazioni dell'impianto **a pannelli radianti**.

Al fine di evitare fenomeni di condensa, e stare quindi adeguatamente distanti dal punto di rugiada è prevista l'installazione in ogni unità di un deumidificatore con eventuali canalizzazioni incassate, comandato da una globosonda. In caso di repentini aumenti del livello di umidità all'interno dei locali, la temperatura di mandata del fluido vettore dovrà essere adeguatamente alzata dal sistema di regolazione al fine di evitare la condensazione sui pavimenti raffrescati.

## **8 VASI DI ESPANSIONE**

Devono essere scelto di capacità d'espansione uguale o superiore alla dilatazione del fluido vettore dell'impianto, di pressione di collaudo uguale o superiore alla pressione d'esercizio del gruppo termico (caldaia) e omologato I.S.P.E.S.L. Il calcolo della capacità del vaso d'espansione del tipo a vaso chiuso autopressurizzato viene eseguito con la seguente formula:

$$V = e \times C / (1 - P_i(a)/P_f(a))$$

Essendo  $e$  = coefficiente di espansione da 10°C a 100 °C

$C$  = contenuto di fluido vettore dell'impianto

$P_i(a)$  = pressione assoluta di autopressurizzazione

$P_f(a)$  = pressione massima in cui si vuole che scariche la valvola di sicurezza (assoluta).

Sono previsti tre vasi di espansione , per le tre distinte zone di circuito sezionabili ovvero circuito caldaia, parte accumulo, parte impianto.

La tavola dello schema di impianto elenca le caratteristiche dei vasi da installare.

## **9 TERMOREGOLAZIONE**

L'impianto sarà munito di un sistema di termoregolazione come previsto dal D.L. 412/93 e successivi aggiornamenti. Tale dispositivo dovrà essere strutturato su due livelli

REGOLAZIONE CLIMATICA DI CALDAIA

La pompa di calore deve essere dotata di regolazione CLIMATICA, in grado di modulare la temperatura di mandata dell'acqua dell'impianto in base alla temperatura dell'ambiente esterno rilevata da una sonda posizionata al lato nord del fabbricato ad un'altezza maggiore di m. 3,00 dal suolo, lontana da canne fumarie, porte e finestre. In base a tale curva  $T^{\circ}\text{ext} - T^{\circ}\text{mandata}$ , il bruciatore modulerà la temperatura del fluido vettore. La taratura della curva deve essere fatta dall'installatore in funzione del mantenimento della temperatura nel locale più svantaggiato del complesso edilizio

#### REGOLAZIONE DI UNITA'

Un termostato ambiente per ogni locale o zona omogenea. Ogni termostato apre o chiude la testina elettrotermica installata sul collettore.

L'azionamento di un termostato di appartamento dovrà determinare la partenza della pompa principale in centrale termica, negli orari stabiliti per il funzionamento.

Un contatto pulito sarà portato dai collettori periferici, verso il quadro di comando della centrale termica.

## 10 TARATURA DEI CIRCUITI

Deve essere eseguita in fase di collaudo dell'impianto, agendo per rotazione sulle valvole di taratura dei collettori di appartamento, impostando sui misuratori di portata inseriti (flussimetri) i valori di portata di progetto indicati nei calcoli per ogni singolo circuito. Collettori di marche diverse determinano tarature diverse e in ogni caso le portate dipendono dalla singola installazione. Si veda il particolare del collettore, con relativi dispositivi di taratura e lettura portate.

## 11 ACQUA CALDA SANITARIA

La produzione di acqua calda sanitaria (ACS) è del tipo istantaneo tramite scambio diretto con un accumulo di acqua tecnica per mezzo di un bollitore serpentina, collegato da idonee tubazioni indicate nel progetto ad una stazione solare per la produzione istantanea.

Considerata la lunghezza della rete di distribuzione, si rende necessario predisporre una rete di ricircolo facente capo alla stazione solare.

## **12 ACQUA FREDDA SANITARIA**

Si definisce impianto e rete di distribuzione dell'acqua fredda sanitari (AFS) l'insieme di materiali e componenti occorrenti per il collegamento del punto di presa esterno (acquedotto pubblico) con gli apparecchi eroganti, con gli apparecchi produttori di acqua calda e con gli impianti derivati.

L'impianto ed i materiali impiegati dovranno essere conformi a quanto previsto dai disegni del progetto esecutivo.

In particolare, tutte le tubazioni dovranno essere in acciaio Mannesmann SS zincate conformi alle norme UNI 3824 e 5745; la velocità dell'acqua nelle condutture dovrà risultare superiore a 0.26 m/s per evitare incrostazioni ed inferiore a 2.00 m/s per evitare i colpi d'ariete; la portata delle colonne, tenuto conto di un coefficiente di contemporaneità da valutarsi caso per caso, seguendo come riferimento le Norme Idrosanitarie Italiane, non dovrà essere inferiore a nessuna delle diramazioni servite con una tolleranza massima del 5%; il carico disponibile ad ogni sbocco di erogazione dovrà essere almeno di 0.50 m di colonna d'acqua; le rubinetterie di erogazione non dovranno essere sollecitate a pressioni superiori a 4.5 kg./cmq.

Tutte le tubazioni dell' AFS saranno isolate con idonee coppelle imputrescibili ricoperte da guaina in polietilene.

## **13 IMPRESA REALIZZATRICE**

L'impianto dovrà essere realizzato da una ditta in possesso dei requisiti tecnico professionali richiesti dal DM 37/2008.

Alla fine dei lavori dovrà essere redatta a cura della ditta esecutrice dell'impianto la dichiarazione di conformità secondo il modello approvato dal decreto.

## **14 RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI**

**D.M. n°37/2008** : Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici. (G.U. n. 61 del 12 marzo 2008)

**Decreto interministeriale 26 giugno 2015** - Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.



**Legge 9 gennaio 1991, n. 10 e successive modifiche** - Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;

**D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412** - Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10;

UNI 7357 - Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici;

UNI 8477-1 - Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia.

Valutazione dell'energia radiante ricevuta;

UNI 10339 - Impianti aeraulici al fine di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura;

UNI 10345 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Trasmissione termica dei componenti edilizi finestrati. Metodo di calcolo;

UNI 10346 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo;

UNI 10347 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo;

UNI 10348 - Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo; UNI 10355 - Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo;

UNI 10376 - Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici;

UNI 10379 - Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato. Metodo di calcolo e verifica;

UNI 10381-1 - Impianti aeraulici. Condotte. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera;

UNI 10381-2 - Impianti aeraulici. Componenti di condotte. Classificazione, dimensioni e caratteristiche costruttive

Il tecnico

Ing. Andrea Segatta