

**COMUNE DI ROVETTA**  
**Provincia di Bergamo**



**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA**  
**MUNICIPIO**

**Piazza Ferrari, 24 - 24020 Rovetta (BG)**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**0005.ROV.P.IMP.R.M001**

***“Relazione tecnica specialistica***  
***Opere meccaniche”***

Il progettista

Dott. Ing. Desireè Imberti

Dott. Ing. Cesare Pezzoli

(documento firmato digitalmente)

Data: 30 giugno 2023

## SOMMARIO

1. INTRODUZIONE .....	4
2. STATO DI FATTO .....	5
3. STATO DI PROGETTO – IMPIANTO MECCANICO.....	7
3.1 GENERAZIONE .....	7
3.2 DIMENSIONAMENTO DEL CIRCOLATORE DI RISCALDAMENTO .....	16
3.3 DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI.....	17
3.4 DATI DI PROGETTO .....	19
4. DESCRIZIONE COMPONENTI AGGIUNTIVI.....	21
5. NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	25

## INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1 – Targa generatore termico .....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 2 – Scaldacqua elettrico .....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 3- Caratteristiche dimensionali caldaia.....</i>	<i>9</i>
<i>Figura 4 – Caratteristiche dimensionali scambiatore di calore .....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 5 - Caratteristiche defangatore magnetico .....</i>	<i>12</i>
<i>Figura 6 - Accessori compresi nella fornitura del defangatore .....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 7 - Caratteristiche disaeratore.....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 8 - Valvola termostatica .....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 9 - Punto di lavoro della pompa MAGNA3 25-60 – Piano Terra e Primo .....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 10 – Punto di lavoro della pompa MAGNA3 25-60 – Piano Secondo .....</i>	<i>17</i>

## INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 1- Caratteristiche generatore termico .....</i>	<i>5</i>
--	----------

## 1. INTRODUZIONE

Il presente documento progettuale riguarda l'intervento di efficientamento energetico per la parte impiantistica meccanica da realizzarsi presso l'immobile adibito a municipio sito in Piazza Ferrari, n. 24 - 24020 Rovetta (BG).

L'impianto esistente è del tipo tradizionale costituito da una caldaia a basamento alimentata a gas metano per la produzione di acqua calda destinata alla climatizzazione invernale dell'intero immobile.

Il nuovo impianto termico sarà sostituito da una caldaia a basamento a condensazione ad alta efficienza. Non sono previsti interventi sul sistema di distribuzione ed emissione, eccetto l'installazione di valvole termostatiche sui radiatori.

La produzione dell'acqua sanitaria continuerà ad essere garantita dagli scaldacqua elettrici presenti nei servizi igienici che non saranno oggetto d'intervento.

## 2. STATO DI FATTO

La centrale termica asservita al Municipio è posizionata in un locale tecnico ed è costituita da una caldaia tradizionale a basamento alimentata a gas metano (115,14 kW di potenza utile nominale). Il generatore termico è al servizio della climatizzazione invernale del municipio mediante dei radiatori.

Generatore	
Costruttore	Thermomec
Modello	AC 90
Potenza termica utile	101,00 kWt
Potenza al focolare	115,14 kWt
Anno di fabbricazione	-
Matricola	01238
Combustibile utilizzato	Gas naturale
Tipologia di caldaia	Tradizionale

Tabella 1- Caratteristiche generatore termico

Per quanto riguarda invece l'acqua calda sanitaria sono presenti n°3 scaldacqua elettrici.





Figura 1 – Targa generatore termico



Figura 2 – Scaldacqua elettrico

### 3. STATO DI PROGETTO – IMPIANTO MECCANICO

#### 3.1 GENERAZIONE

L'intervento consiste nella sostituzione del generatore esistente con una caldaia a basamento a condensazione ad alta efficienza. Al fine di preservare il corretto funzionamento del generatore di calore, considerando l'anzianità dell'impianto di distribuzione ed emissione (non oggetto di intervento), si è ritenuto opportuno installare uno scambiatore a piastre al fine di separare idraulicamente il circuito primario di generazione dal circuito secondario di emissione.

Si riportano di seguito le caratteristiche tecniche dei principali componenti:

#### **CALDAIA A CONDENSAZIONE AD ALTA EFFICIENZA VIESSMANN mod. Vitocrossal 100 CIB 120 (o simile)**

Caldaia a gas a condensazione a basamento compatta, 318 kW in 0,8 m<sup>2</sup>, per funzionamento a metano, conforme alle specifiche delle norme tecniche EN 15502-1 e EN 15502-2, marchiatura CE (CE-0085CR0391) con rendimento stagionale pari a 109%.

H2 Ready 20%: certificata per il funzionamento con il 20% di idrogeno nel metano.

Scambiatore di calore brevettato "Integral-Spalt" di nuova concezione realizzato in acciaio INOX, ad elevata resistenza alla corrosione con ottimizzazione della tecnica della condensazione, grazie al principio di funzionamento in controcorrente del ritorno impianto con i gas combustibili.

La camera di combustione è integrata con lo scambiatore e ciò consente una notevole compattezza del generatore di calore, mantenendo allo stesso tempo un elevato contenuto di acqua fino a 180 litri, non si richiede infatti l'impiego dell'equilibratore idraulico, in quanto non è prescritta una portata minima di caldaia, con conseguente risparmio energetico ed aumento del rendimento stagionale dell'impianto.

Effetto autopulente garantito dalla superficie liscia dello scambiatore di calore, e al flusso in equicorrente dei gas combustibili con la condensa, dall'alto verso il basso, viene così garantita la pulizia delle superfici dello scambiatore, e si assicura uno scambio termico costante ed efficiente nel tempo.

Bruciatore cilindrico Matrix con modulazione fino a 1:5, che si adatta in modo ideale alle richieste di potenza dell'impianto termico, con elevata resistenza alle sollecitazioni e stress termici grazie al rivestimento del bruciatore in fibra metallica.

Funzionamento particolarmente silenzioso a basse emissioni di NOx, grazie al controllo della combustione elettronico Lambda Pro Control integrato nel bruciatore, per adattamento automatico alla tipologia di gas metano impiegato.

Massima sicurezza operativa, in quanto il processo di combustione viene costantemente controllato, garantendo una combustione efficiente, con conseguente riduzione delle emissioni ed aumento del rendimento termico.

Progettata per impianti di riscaldamento a circuito chiuso con temperatura di mandata fino a 95°C.

Isolamento in lana di vetro avvolgente su ogni lato di spessore pari a 60 mm, che garantisce una sensibile riduzione delle dispersioni termiche.

Rotelle integrate in caldaia, che permettono il posizionamento del generatore di calore in centrale termica in modo agevolato.

Disponibile nella versione “Unit” con tutti i componenti premontati e precablati in fabbrica, per una rapida installazione o nella versione “In singoli componenti” per facilitare il trasporto e l'introduzione nelle centrali termiche.

Classe 6 NOx, pressione massima di esercizio pari a 6 bar.

## **DATI TECNICI MODELLO 120 KW**

Il campo di potenzialità utile con  $TM/TR = 50 / 30$  °C è da 32,1 a 120,5 kW.

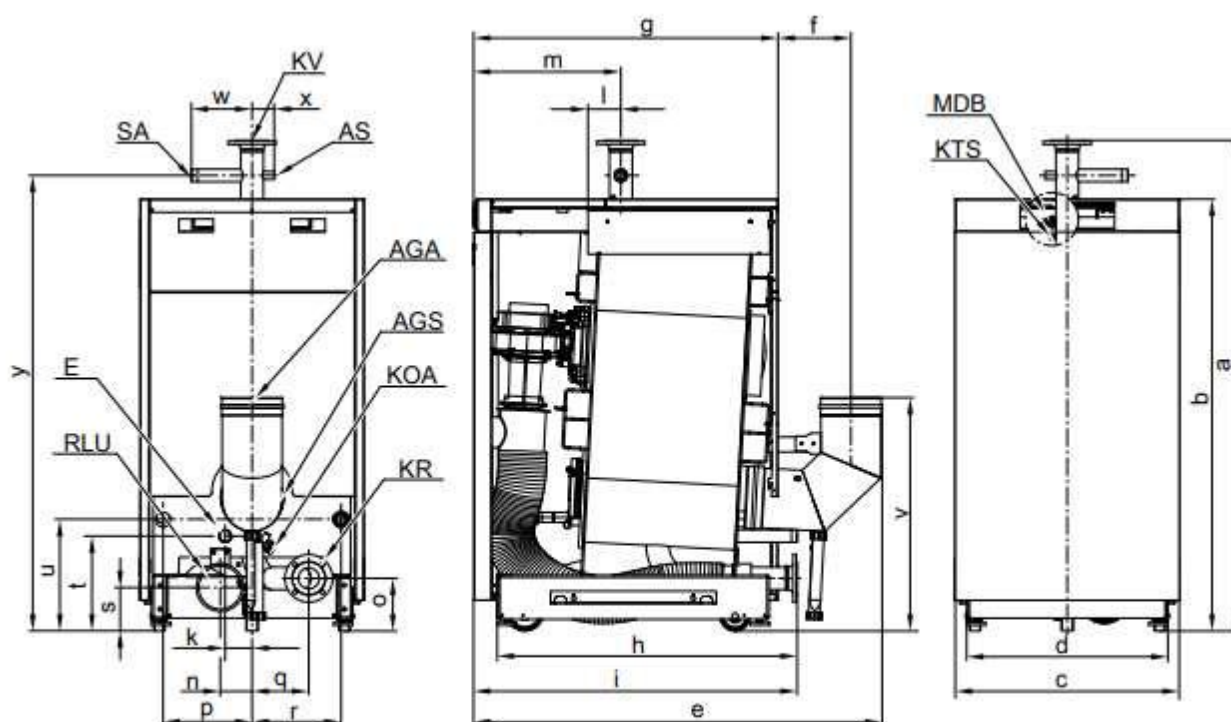
Il campo di potenzialità utile con  $TM/TR = 80 / 60$  °C è da 29,4 a 110,1 kW.

Potenzialità al focolare 113,2 kW (Hi)

Dimensioni complessive con isolamento termico:

- altezza 1650 mm
- larghezza 750 mm
- lunghezza 862 mm (senza raccordo caldaia)

Contenuto acqua pari a 103 litri.



AGA Scarico fumi DN 200  
AGS Sensore temperatura fumi  
AS Gruppo rubinetterie  
E Scarico  
KOA Scarico condensa

KR Ritorno caldaia  
KTS Sensore temperatura caldaia R 1/4  
KV Mandata caldaia  
MDB Pressostato acqua (pressostato di minima)  
RLU Funzionamento a camera stagna (accessori)  
SA Attacco di sicurezza (valvola di sicurezza)

Potenzialità utile	kW	80	120 e 160	200 e 240	280 e 318
a Altezza totale con KV	mm		1650		
b	mm		1450		
c Larghezza totale	mm		750		
d Larghezza corpo caldaia	mm		680		
e Lunghezza totale con raccordo caldaia	mm	1027	1154	1256	1375
f	mm	243	243	248	253
g	mm	683	810	904	1021
h Lunghezza corpo caldaia con KR	mm	655	770	890	1004
i Lunghezza totale senza raccordo caldaia	mm	739	862	967	1085
k	mm		90		
l	mm		167		
m	mm	492	500	492	492
n	mm		107		
o	mm	195	189	183	177
p	mm		298		
q	mm		190		
r	mm		298		
s	mm	126	126	146	136
t	mm	337	331	325	319
u	mm		383		
v	mm	800	794	789	783
w	mm	193	193	203	203
x	mm	65	65	74	74
y	mm		1530		

Figura 3- Caratteristiche dimensionali caldaia

Attacco scarico fumi Ø 200 mm: utilizzando il sistema di scarico fumi fornito e certificato da Viessmann, è possibile utilizzare la fumisteria con diametri 110, 125 mm (vedi indicazione della progettazione).

Peso complessivo a vuoto 295 kg

## **Regolazione**

### **Vitotronic 200 GW7B per esercizio in funzione delle condizioni climatiche esterne**

Regolazione di caldaia e circuito di riscaldamento Vitotronic 200, tipo GW7B per il funzionamento con temperatura di caldaia proporzionale ridotta, per un circuito di riscaldamento diretto e massimo due circuiti riscaldamento con miscelatore (tramite completamenti esterni), l'acqua calda sanitaria e il ricircolo. Messa in funzione semplificata con sistema Plug & Work, sistema diagnosi integrato con segnalazione di guasto. Vitotronic 200 tipo GW7B comprende interruttori di impianto e di prova per manutenzione, sensori di temperatura caldaia ed esterna. Facilità d'uso grazie al display grafico con testo chiaro, con possibilità di impostare il programma di esercizio, i parametri nominali di funzionamento e le fasce orarie del circuito di riscaldamento, sanitario e ricircolo. Per gestire il generatore tramite richiesta esterna con comando 0-10 V, è necessario il modulo di completamento esterno EA1 (accessorio). Possibilità di telegestione: con Vitocom 100 Lan1 (accessorio) e Vitodata 100, con Vitogate 200 (accessorio) tramite sistemi KNX, con Vitogate 300 (accessorio) tramite sistemi BN/MB.

## Scambiatore di calore a piastre ispezionabili con guarnizioni in elastomero Mod. GLP-008-M-4-PI – 58 comprensivo di coibentazione

Potenzialità complessiva 111 kW (primario 75/60 °C - secondario 58/70 °C)

		Lato Caldo		Lato freddo		
Nome Fluidi		Water		Water		
DATI DI FUNZIONAMENTO		Ingresso	Uscita	Ingresso	Uscita	
Portata (Totale)	m³/h	7,45	7,45	8,06	8,06	m³/h
Temperatura di esercizio	°C	84,00	71,00	68,00	80,00	°C
Perdita di carico (amm./calc.)	kPa	30,00 / 20,44		30,00 / 22,41		kPa
Pressione di esercizio	bar	1,01	0,81	1,01	0,79	bar
Calore scambiato	kW			110		
Coefficiente di scambio pulito	W/(m²·°C)			10.471		
Coeffic. di scambio in esercizio	W/(m²·°C)			7.521		
Superficie totale di scambio (per un m²				4,20		
LMTD	°C			3,48		
marginie di superficie	%			39		
PROPRIETA' FISICHE		Ingresso	Uscita	Ingresso	Uscita	
Densità	kg/m³	969,24	977,11	978,81	971,75	
Calore specifico	kJ/(kg·°C)	4,20	4,19	4,19	4,19	
Conducibilità termica	W/(m·°C)	0,67	0,66	0,66	0,67	
Viscosità (media)	cP	0,34	0,40	0,42	0,35	
CONNESSIONI						
Posizione		S4	S3	S2	S1	
Tipo		THREADED	THREADED	THREADED	THREADED	
Dimensioni		R 1 1/4"	R 1 1/4"	R 1 1/4"	R 1 1/4"	
Connessioni		Tube Connection	Tube Connection	Tube Connection	Tube Connection	
Materiale		1.4401		1.4401		
COSTRUZIONE						
Passaggi		1		1		
Raggruppamento canali		8H+20M		8H+21M		
Lunghezza-A / Lunghezza B	mm	145 / 325				
Materiale piastre (materiale/spessore)		1.4401 / 0.4 mm				
Materiale Guarnizioni (Lato Caldo/Freddo)		NBR(Clip-On)		NBR(Clip-On)		
N° piastre		58				
Materiale telaio / Verniciatura / Colore		S235JRG2 / Enamel / RAL 5012 (Royal Blue)				
Tiranti/Dadi/Finitura		8.8 / 8 / FZB				
Pressione (progetto/collauda)	bar(g)	10,00 / 14,30		10,00 / 14,30		
Temperatura (min / progetto)	°C	-10,00 / 90,00		-10,00 / 90,00		
Volume (per lato)	l	3,92		4,06		
Peso a vuoto / esercizio	kg	54 / 62				
Codice di progetto		PED				

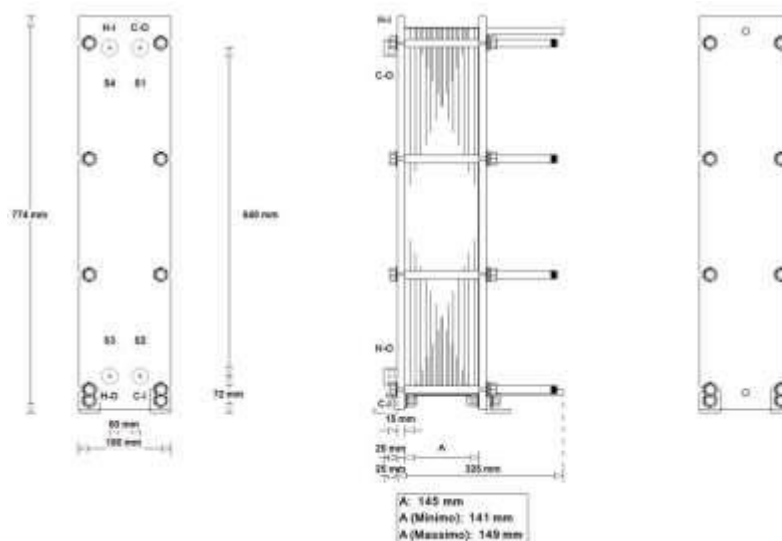


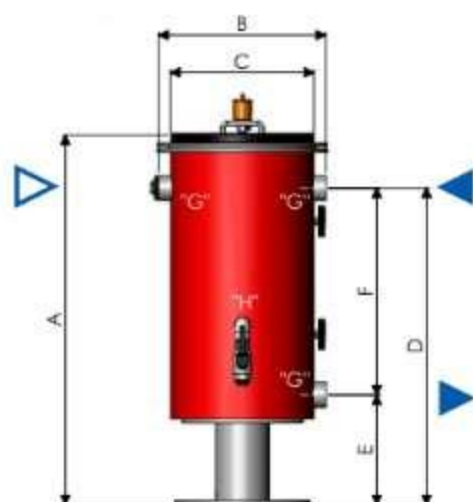
Figura 4 – Caratteristiche dimensionali scambiatore di calore

### **Filtro defangatore magnetico CALDAIE RAVASIO mod.SERIE DFG/M-DN80**

Fornitura filtro defangatore magnetico CALDAIE RAVASIO mod.SERIE DFG/M-DN50 MANTELLATO, dotato di cartucce filtranti in acciaio inox smontabili a maglia metallica e grado di filtrazione < 125 micron e candele magnetiche in ferrite, rivestite in acciaio INOX AISI 316.a:

#### **DESCRIZIONE:**

- Doppio attacco idraulico per facilitare notevolmente l'installazione;
- Corpo cilindrico;
- Chiusura superiore mobile per ispezione interna delle cartucce;
- Controflange, bulloni e guarnizioni;
- Attacco scarico fanghi compresa la saracinesca di chiusura;
- Valvola sfogo aria automatica compresa la saracinesca d'intercettazione;
- Basamento;
- Isolamento termico dell'intero corpo;
- Mantellatura
- N ° 2 manometri per misura differenziale pressione;
- Gruppo filtrante a cartucce intercambiabili a rete metallica in acciaio inox.
- Candele magnetiche.



MOD.		DN 40	DN 50
PORTATA NOMINALE QN	m³/h	12	20
A ALTEZZA DEFANGATORE	mm	790	920
B LARGHEZZA LATO ATTACCHI IDRAULICI	mm	380	430
C DIAMETRO FLANGIA DEFANGATORE	mm	360	440
D ALTEZZA INGRESSO IDRAULICO	mm	690	800
E ALTEZZA USCITA IDRAULICA	mm	280	265
F INTERASSE ATTACCHI IDRAULICI	mm	410	535
G DIAMETRO ATTACCHI IDRAULICI PN 16	DN	Ø 1"½	Ø 2"
H DIAMETRO SCARICO FANGHI	Ø	¾"	1"
PESO	kg	38	41
CONTENUTO D'ACQUA	Litri	26	45
NUMERO DI CARTUCCE	-	3	4

*Figura 5 - Caratteristiche defangatore magnetico*

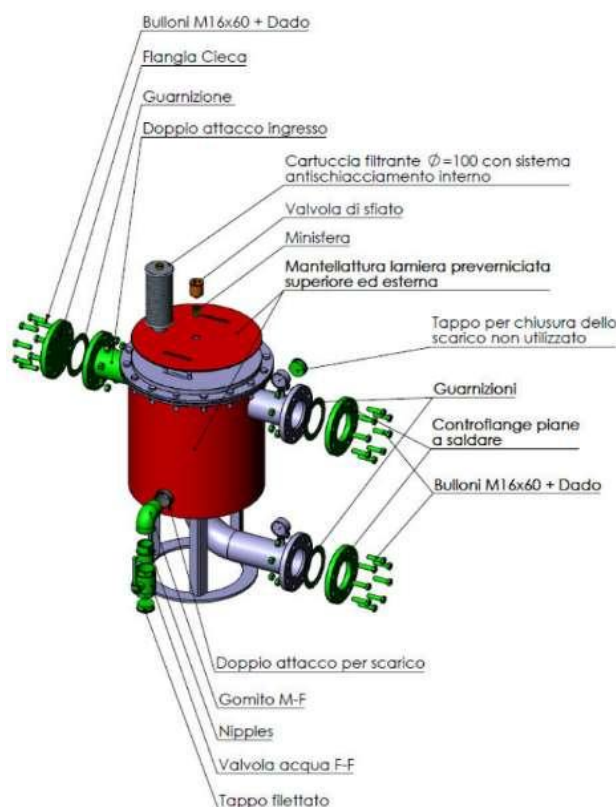


Figura 6 - Accessori compresi nella fornitura del defangatore

### Disaeratore CALEFFI mod. DISCAL DN 50 (o similare)

Il disaeratore viene utilizzato per eliminare in modo continuo l'aria contenuta nei circuiti idraulici degli impianti di climatizzazione. La capacità di scarico di questo dispositivo è molto elevata. È in grado di eliminare tutta l'aria presente nei circuiti, fino a livello di microbolle, in modo automatico a fronte di perdite di carico molto basse. La circolazione di acqua completamente disaerata permette agli impianti di funzionare nelle condizioni ottimali senza problemi di rumorosità, corrosione, surriscaldamenti localizzati e danneggiamenti meccanici.

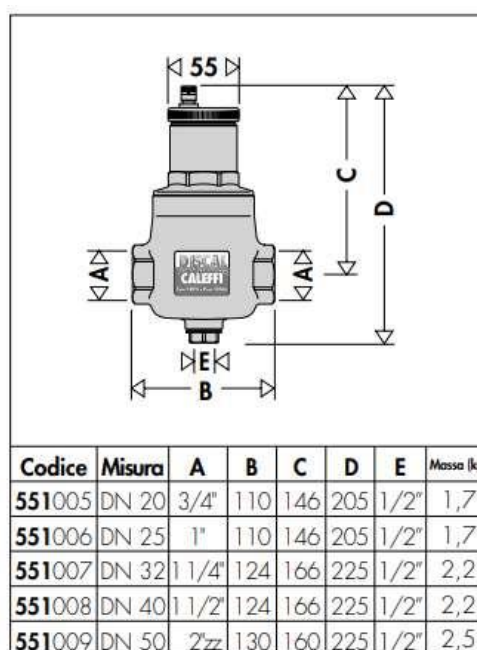


Figura 7 - Caratteristiche disaeratore

Corpo in acciaio verniciato con polveri epossidiche. Attacchi a saldare. Con coibentazione.

Pmax d'esercizio: 10 bar.

Pmax di scarico: 10 bar.

Campo di temperatura: 0 ÷ 105°C

### **VALVOLE TERMOSTATICHE**

Sul terminale di emissione del tipo "radiatore" è prevista l'installazione di un dispositivo utile alla regolazione proporzionale della portata del tipo valvola termostattizzabile dotata di comando termostatico con sensore incorporato con elemento sensibile a liquido in grado di migliorare l'efficienza di emissione. Il dispositivo di comando della valvola termostatica è un regolatore proporzionale di temperatura, costituito da un soffietto contenente uno specifico liquido termostatico. All'aumentare della temperatura, il liquido aumenta di volume e provoca la dilatazione del soffietto. Con la diminuzione della temperatura si verifica il processo inverso: il soffietto si contrae per effetto della spinta della molla di contrasto. I movimenti assiali dell'elemento sensibile vengono trasmessi all'attuatore della valvola tramite l'asta di collegamento, regolando così il flusso del fluido nel corpo scaldante.

### **VALVOLE TERMOSTATIZZABILI**

Predisposte per comandi termostatici e elettrotermici. Le valvole sono cromate e dotate di attacchi a squadra.

Pressione massima di esercizio pari a 10 bar.

Campo di temperatura: 5 ÷ 100 °C

### **COMANDO TERMOSTATICO**

Per valvole radiatori termostatiche e termostattizzabili. Dotato di sensore incorporato con elemento sensibile al

liquido. Campo di temperatura: 0 ÷ 28 °C.

### **DETENTORI CROMATI**

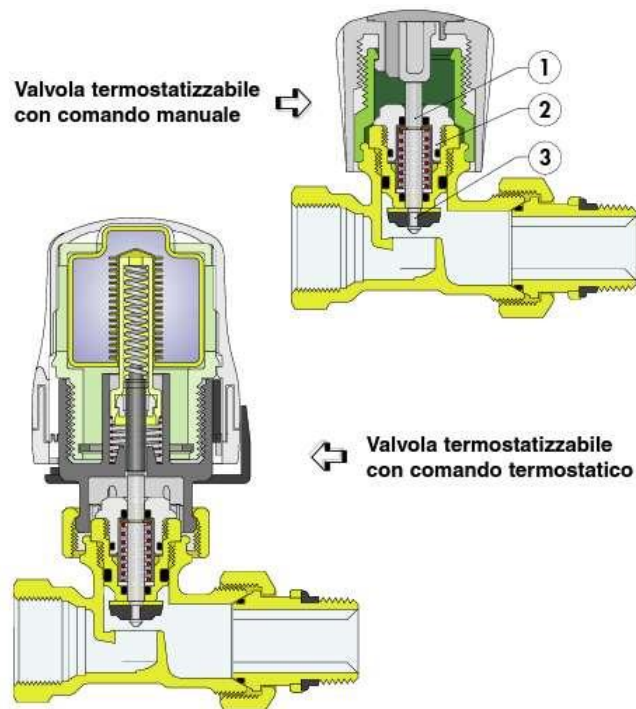
Attacchi a squadra, pressione di esercizio pari a 10 bar.

Campo di temperatura: 5 ÷ 100 °C

## VALVOLE AUTOMATICHE DI SFOGO ARIA

Attacchi a squadra, pressione di esercizio pari a 10 bar.

Temperatura di esercizio pari a 115 °C.



*Figura 8 - Valvola termostatica*

### 3.2 DIMENSIONAMENTO DEL CIRCOLATORE DI RISCALDAMENTO

Il dimensionamento delle pompe viene effettuato calcolando la coppia Prevalenza/Portata dell'impianto che sta a valle del gruppo.

La prevalenza, data dalla somma delle perdite di carico di ogni tronco, e calcolata sul punto di prelievo più sfavorito, calcolata considerando tutte le valvole termostatiche aperte.

La portata è quella richiesta a valle delle pompe dettata dalla potenza termica richiesta per ciascuna zona termica. I punti di lavoro sono stati ripotati a fianco di ogni diagramma. Considerando la presenza di tipologie diverse di terminali di emissione si è ritenuto opportuno considerare un  $\Delta T = 15^\circ\text{C}$  tra mandata e ritorno del fluido termovettore

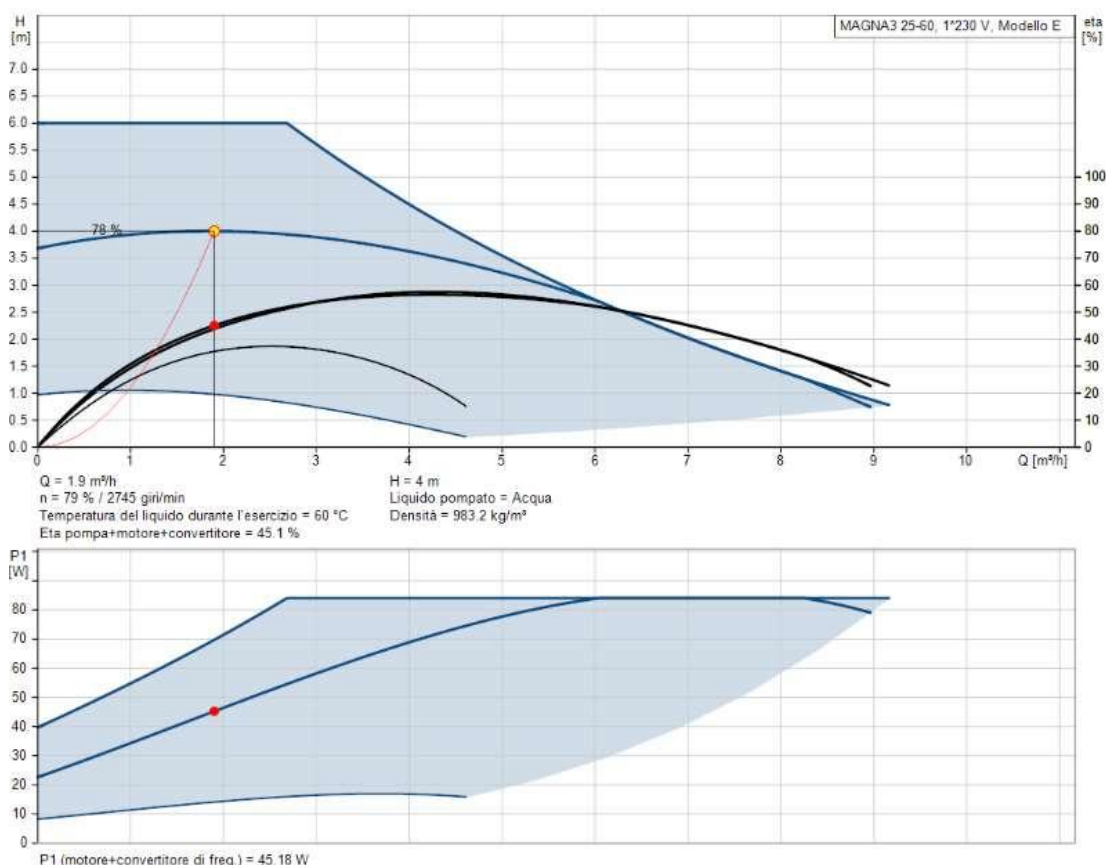


Figura 9 - Punto di lavoro della pompa MAGNA3 25-60 – Piano Terra e Primo

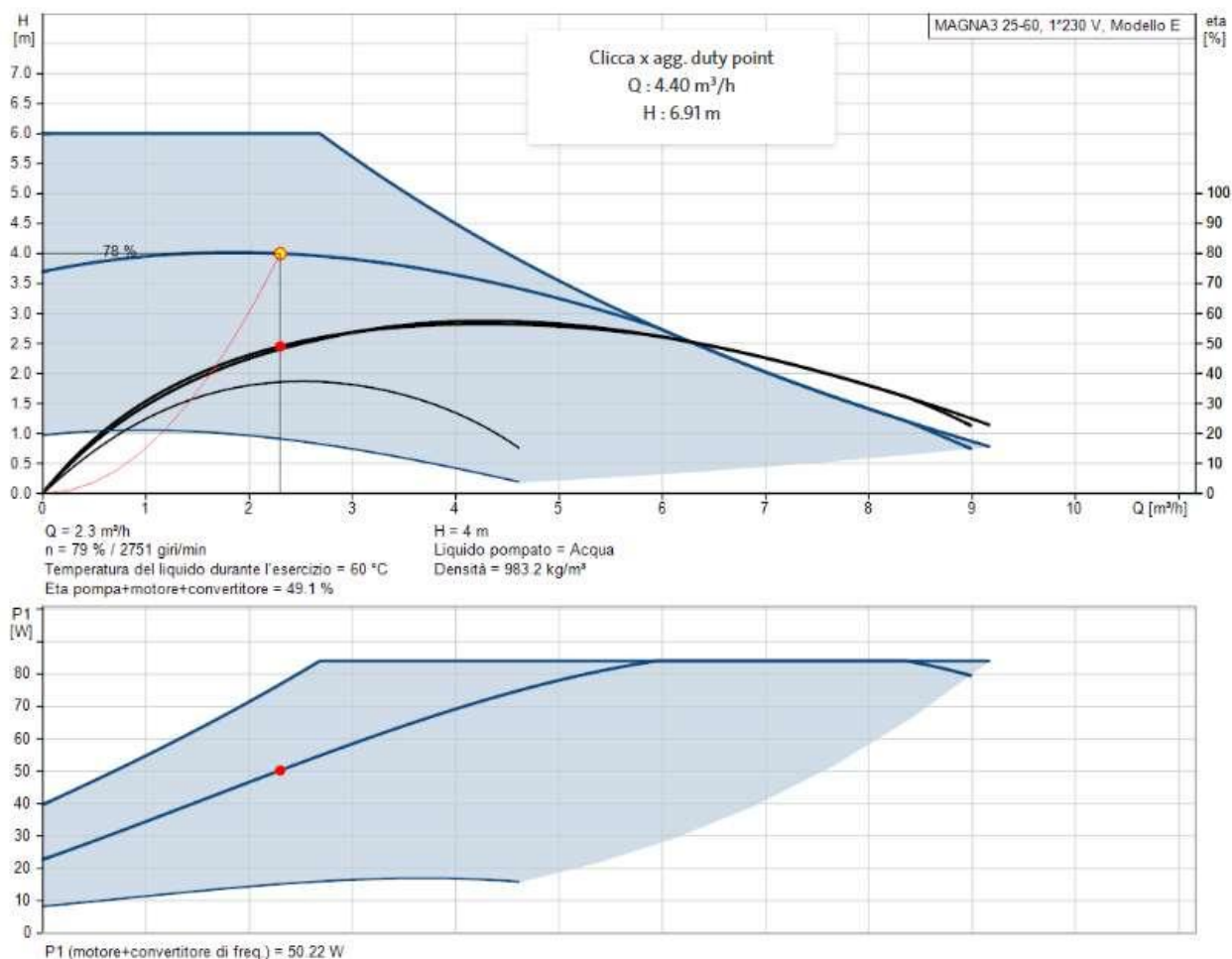


Figura 10 – Punto di lavoro della pompa MAGNA3 25-60 – Piano Secondo

### 3.3 DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI

#### DIMENSIONAMENTO

Il dimensionamento dei diametri delle tubazioni costituenti la rete viene effettuato in maniera tale da non superare il limite delle velocità massime consentite in base alla portata di progetto per ciascun tratto. Si progetta utilizzando il metodo delle velocità massime, che tiene conto dei seguenti dati:

- diametri minimi dei terminali di climatizzazione
- portate e pressioni residue dei terminali di climatizzazione

Il metodo si utilizza indifferentemente per le tubazioni di acqua fredda e calda.

#### VELOCITA'

Le velocità massime di flusso ammesse sono le seguenti (secondo manuale d'uso tecnico Caleffi):

- distribuzione principale: min 1,5 m/s e max 2,5 m/s

- distribuzione secondaria: min 0,5 m/ s e max 1,5 m/s

### PORTATE DI PROGETTO

Per ogni tubazione si determina la portata d'acqua sulla base della differenza di temperatura fissata dell'acqua calda tra l'ingresso e l'uscita del singolo corpo scaldante, con la seguente relazione:

$$Q = P \cdot 860 / \Delta T$$

dove:

Q è la portata nel tratto [l/h]

P è la potenza in quel tratto, dato dalla somma dei singoli corpi scaldanti presenti [kW]

860 è il fattore di conversione

$\Delta T$  è la differenza tra la temperatura del liquido in ingresso alla batteria del terminale e la temperatura del fluido in uscita [°C].

### CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO

Il calcolo della pressione utilizzabile è effettuato in modo da garantire la minima pressione di esercizio all'utenza posta nella condizione più sfavorevole. La perdita di carico tra il punto di erogazione e ciascun punto di prelievo viene determinata come somma delle perdite di carico distribuite e concentrate in ogni tratto dell'impianto.

Per le perdite di carico distribuite si utilizza la formula:

$$\Delta P = J \cdot L$$

in cui J è calcolato secondo la formula di Darcy-Weisbach:

$$J = \lambda \cdot v^2 \cdot \rho / 2 \cdot D_i$$

dove:

$\Delta P$  è la perdita di carico distribuita [kPa]

J è la perdita di carico per unità di lunghezza [kPa/m]

L è la lunghezza della tubazione [m]

$D_i$  è il diametro interno della tubazione [m]

v è la velocità del fluido [m/s]

$\rho$  è la densità dell'acqua [kg/m<sup>3</sup>]

$\lambda$  è il coefficiente adimensionale ricavabile dal Diagramma di Moody (fig. I.3 UNI 9182)

Per il calcolo corretto del valore  $\lambda$  dal Diagramma di Moody utilizziamo il numero di Reynolds  $Re$  che dipende dalla viscosità cinematica  $\nu$ , quindi, dalla temperatura dell'acqua, e la rugosità relativa per la tubazione in esame. Per facilitare il calcolo si utilizzano le rugosità assolute dei materiali (prospetto I.1 UNI 9182) e le viscosità cinematiche dell'acqua in funzione della temperatura (prospetto I.2 UNI 9182).

Per le perdite di carico concentrate si utilizza la formula:

$$\Delta P = K \cdot \rho \cdot (v^2/2)$$

dove:

$\Delta P$  è la perdita di carico concentrata (kPa)

$K$  è il coefficiente di perdita che può essere dovuta alla geometria dell'elemento

$v$  è la velocità dell'acqua (m/s)

$\rho$  è la densità dell'acqua (kg/m<sup>3</sup>)

Al fine di contenere le opere edili e meccaniche interne all'immobile, si è ritenuto opportuno allacciare le nuove tubazioni di distribuzioni alle colonne montanti di discesa esistenti e raccolti nel punto d'arrivo nel piano seminterrato.

### 3.4 DATI DI PROGETTO

Dati climatici della zona e classificazione

Zona climatica: "F" (3014GG; alti. 658 m s.l.m.)

Classificazione edificio: E.2 [Uffici ed assimilabili]

Condizioni termiche e condizioni igrometriche invernali di progetto (UNI 12831)

**CONDIZIONI ESTERNE**

Temperatura bulbo secco  $T_{bse}$ : - 12 °C

Umidità relativa  $U_{re}$ : 60 %

**CONDIZIONI INTERNE**

Temperatura bulbo secco  $T_{bse}$ :  $\leq 20$  °C

Umidità relativa  $U_{re}$ : 60 %

Condizioni termiche e condizioni igrometriche estive di progetto (UNI 13789)

#### CONDIZIONI ESTERNE

Temperatura bulbo secco Tbse: 34,3 °C

Umidità relativa Ure: 48 %

#### CONDIZIONI INTERNE

Temperatura bulbo secco Tbse:  $\geq 26$  °C

Umidità relativa Uri: 50 %

A completamento di quanto riportato e descritto si rimanda a tutti gli elaborati di progetto ed in particolar modo:

- TAV. 001 schema centrale termica

## 4. DESCRIZIONE COMPONENTI AGGIUNTIVI

### FORMAZIONE NUOVA CANNA FUMARIA

Opere relative alla FORNITURA e alla MESSA IN OPERA del nuovo sistema di scarico fumi a servizio del nuovo generatore in centrale termica sistema di scarico fumi per caldaia a condensazione costituito da un canale da fumo e dall'intubamento nella canna fumaria esistente realizzato nei seguenti tratti

PER LA PARTE IN VISTA NELLA C.T. fino all'innesto con la CANNA FUMARIA esistente

- UE INOX-IXON di fornitura GBD Ø mm 250 (o similare):

- n° 1 raccordo Ø 160 - Ø 250;
- n° 1 elemento lineare da cm 20;
- n° 1 elemento prova fumi con termometro;
- n° 2 curve a 87°;
- n° 1 elemento di ispezione;
- n° 2 elementi lineari da cm 100;
- n° 3 elementi lineari da cm 50;
- n° 2 elementi lineari da cm 15;

PER LA PARTE VERTICALE INSERITA IN CONTROCANNA

- FLEXOMEGA FO di fornitura GBD Ø mm 250 (o similare):

- n° 1 coppia di supporti a parete con collare;
- n° 1 tappo di scarico condensa Ø 3/4";
- n° 1 ispezione di base con portello;
- n° 1 raccordo a T 87°;
- n° 1 elemento regolabile da cm 22 a cm 33;
- n° 1 kit da rigido a flessibile;
- n° 12 metri di rotolo flessibile in doppia parete Inox 316 L;
- n° 1 kit da flessibile a rigido;
- n° 1 kit da rigido a flessibile;
- n° 1 elemento lineare da cm 50;
- n° 1 elemento regolabile da cm 22 a cm 33;
- n° 1 scossalina piana con base saldata;
- n° 1 terminale tronco smussato.

Formazione scarico condensa con tubo multistrato Ø 25 e relativo NEUTRALIZZATORE di CONDENZA.

DA VERIFICARE LA POSSIBILITA' DI UTILIZZO DEL SISTEMA DI INTUBAMENTO PROPOSTO PREVIO VIDEOISPEZIONE DELLA CANNA FUMARIA (esclusa).

ESCLUSE LE OPERE EDILI ANNESSE E QUANTO NECESSARIO AL FINE DI SOSTENERE IL CANALE DA FUMO NELL'ATTRAVERSAMENTO AEREO DEL PASSAGGIO PEDONALE.

**TRATTAMENTO, FILTRAZIONE, LAVAGGIO IMPIANTO DI RISCALDAMENTO CHIUSO**

Gli impianti di riscaldamento sono spesso soggetti a inconvenienti quali depositi e incrostazioni, perdita di efficienza nello scambio termico, elevata rumorosità, rottura di apparecchiature o occlusioni delle linee. Queste problematiche sono causate, in gran parte, dalla qualità dell'acqua e dalle sostanze in essa presenti che provocano la formazione di incrostazioni e facilitano il fenomeno della corrosione.

A tal fine, la legislazione italiana impone la verifica della qualità dell'acqua di riempimento del circuito di riscaldamento.

La normativa di riferimento è il DPR 59/09 e la norma UNI 8065:2019 "Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile" e s.m.i..

In primis sull'impianto saranno effettuate opere di lavaggio e flussaggio per poter rimuovere tutti i residui e le particelle esterne circolanti nell'acqua.

Successivamente, l'impianto sarà oggetto di lavorazioni per la pulizia e la disinfestazione tramite un prodotto defangatore che eliminerà dai circuiti le particelle costituenti i fanghi e un prodotto disincrostante per la rimozione dei depositi calcarei.

L'impianto sarà quindi lavato con acqua pulita con un numero minimo di tre volte così da eliminare ogni traccia del prodotto inserito.

Viene poi previsto un prodotto filmante (condizionamento chimico UNI8065) post lavaggio adatto ai circuiti di riscaldamento per il trattamento anticorrosivo ed antincrostante, basato su una miscela di poliammine filmanti, agenti debolmente alcalinizzanti ed inibitori di corrosione.

Si è poi scelto di aggiungere un defangatore all'impianto, avente funzione fondamentale per evitare gli effetti nocivi dei residui ferrosi nei confronti di tutti i componenti dell'impianto ivi compreso lo scambiatore.

Il defangatore scelto sarà del tipo a candelette magnetiche ed hanno funzione di filtrazione magnetica tramite candele solidali alle cartucce, capaci di catturare particelle ferrose e paramagnetiche a livello microscopico.

Inoltre, il defangatore sarà collegato al circuito tramite by-pass, così da non dover effettuare un fermo impianto per la loro pulizia, cosa che porterebbe a creare disagi al comfort all'interno delle unità immobiliari. Il defangatore sarà posato a seguito dell'allacciamento del nuovo gruppo caldaia in quanto non vi è possibilità di installazione sulla rete durante i lavori poiché non sarà mantenuta la distribuzione esistente.

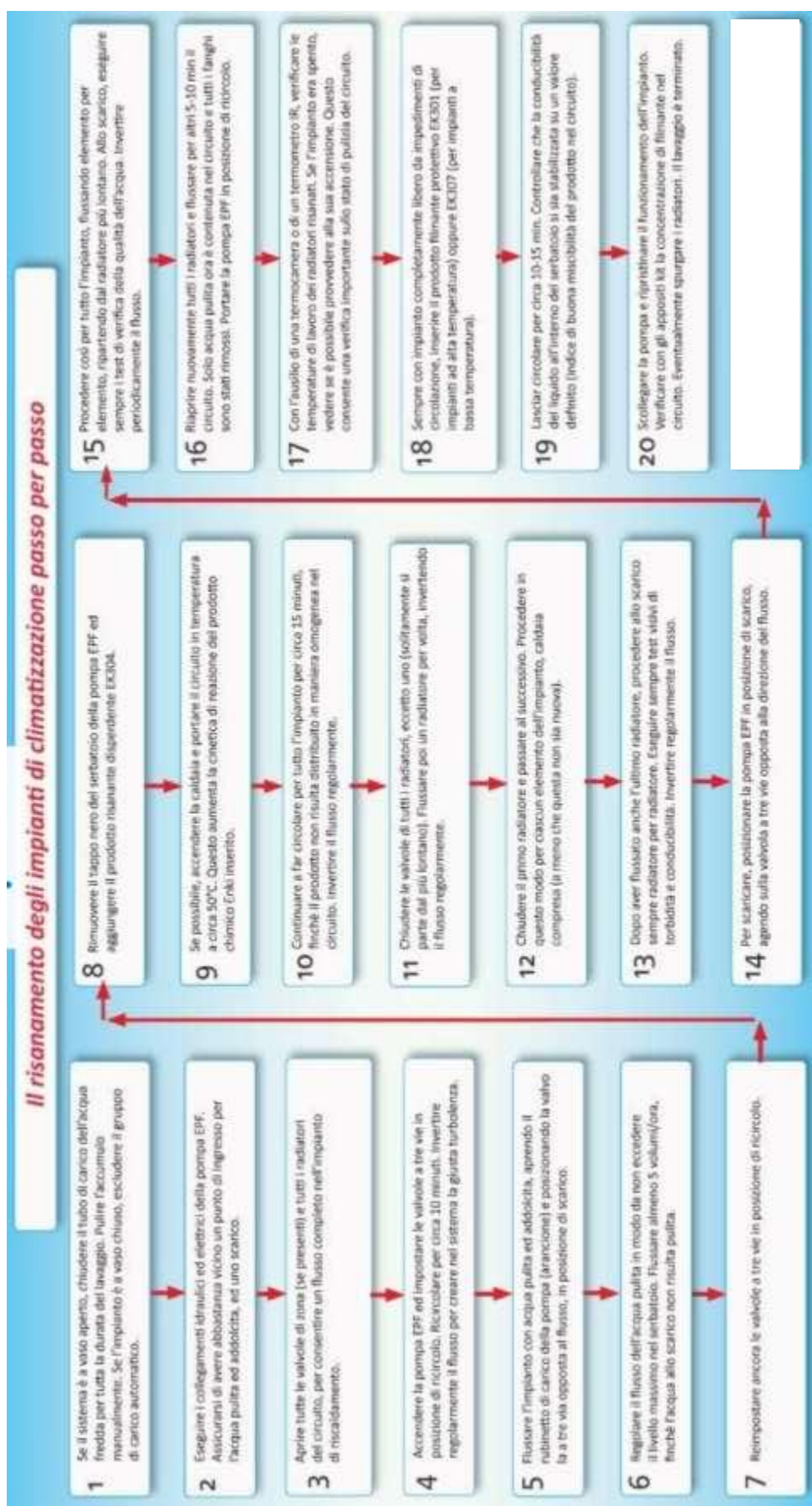
Per poter rispondere alla norma vigente, viene previsto un addolcitore che permetta di diminuire la durezza dell'acqua, valore che esprime il contenuto totale di ioni di calcio e magnesio presenti nell'acqua.

Inoltre, è previsto un filtro dissabbiatore che permette di proteggere l'impianto da impurità, sabbia, ossidi ed altre sostanze in sospensione presenti nell'acqua.

Tutti i componenti saranno collegati all'impianto tramite by-pass per evitare il fermo impianto durante le lavorazioni di manutenzione ordinaria quale ad esempio la pulizia del filtro defangatore.

### **OPERAZIONI PRATICHE per il LAVAGGIO dell'IMPIANTO con prodotto Sentinel (o similare):**

- 1) svuotamento completo dell'impianto seguito da riempimento con acqua pulita di rete (utilizzare un conta litri) così da eliminare le particelle circolanti nell'acqua e conoscere l'effettivo volume per il corretto dosaggio dei prodotti;
- 2) mediante l'utilizzo di idonea pompa (Jetflush), senza aggiungere il prodotto pulitore fare circolare l'acqua ad alta portata;
- 3) aggiungere il prodotto Sentinel X800 Pulitore Ultra (o similare), farlo circolare con tutte le valvole dei singoli circuiti aperte per circa 15'-20', invertendo il flusso a metà tempo e successivamente concentrare la portata su un radiatore per volta partendo dal più lontano, agendo sulle valvole di ingresso e uscita (10' per radiatore con inversione di flusso dopo 5');
- 4) quando l'acqua dell'impianto diventerà molto scura iniziare il risciacquo integrando nuova acqua di rete e scaricando quella "sporca";
- 5) fare le rilevazioni durante il risciacquo e fermarsi quando il TDS è sceso ad un valore vicino all'acqua di rete (una differenza del 10% è accettabile): l'acqua è tutta ricambiata e i fanghi completamente rimossi. Anche in fase di risciacquo concentrare la portata per qualche minuto su ogni singolo radiatore agendo sulle valvole di ingresso/uscita. Se l'impianto risultasse molto sporco sarà necessario un risciacquo in controcorrente dei singoli radiatori per una migliore garanzia di eliminazione di tutti i fanghi dall'impianto;
- 6) terminato il lavaggio e nella successiva fase di riempimento dell'impianto si dovrà aggiungere il prodotto inibitore Sentinel X100 (o similare) verificando la concentrazione e le etichette dei prodotti, compreso quello di lavaggio dovranno essere apposti sulla caldaia con tutti i relativi dati così da attestare il trattamento eseguito.



## 5. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

### **GENERALITA'**

Gli impianti da realizzare di intendono costruiti a regola d'arte e devono pertanto osservare le prescrizioni della tavola di progetto allegata, delle norme tecniche dell'UNI e della legislazione tecnica vigente.

Gli impianti meccanici ed i componenti riguardanti il presente progetto, saranno realizzati in conformità

con le leggi e la normativa tecnica vigente alla data di esecuzione dei lavori, in particolare:

- DPR n.380 del 2001 testo unico delle disposizioni legislative e regolamenti in materia edilizia aggiornato al DL n. 301 del 2002.
- Decreto Legge 9 aprile 2008 n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- D.M. n. 37 del 22.01.08 (ex Legge 05/03/1990 n. 46) - "Regolamento concernente (..) disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- D.G.R. Lombardia 17 maggio 2006 - N. 8/2552 - "Requisiti per la costruzione, la manutenzione, la gestione, il controllo e la sicurezza, ai fini igienico-sanitari, delle piscine natatorie."
- Norme e tabelle UNI per i materiali unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, modalità di esecuzione e collaudi.
- Norme e richieste particolari da parte degli Enti preposti quali: Vigili del Fuoco, ASL, ISPESL, Autorità Comunali, ecc.
- Legge n. 615 del 13.01.1966 recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e relativi regolamenti per l'esecuzione di cui al D.P.R. n. 1288 del 24.10.1967 e D.P.R. n. 1391 del 22.12.1970.
- Dlgs n. 152 del 03.04.2006 - "Norme in materia ambientale".
- Legge n. 447 del 26.10.1995 - "Legge quadro sull'inquinamento acustico".
- D.P.C.M. del 14.11.1997 - "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"; D.P.C.M. del 01.03.1991 - "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" e Norma UNI 8199:1998 - "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti".
- DLgs n. 163 del 12.04.2006 - "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione della direttiva 2004/17/CE e 2004/18/CE".
- D.P.R. n. 207 del 5.10.2010 - "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, (...)

- D.P.R. n. 412 del 30.08.2000 – “Regolamento recante disposizioni integrative del Decreto del Presidente della Repubblica n. 554 del 21.12.1999, concernente il regolamento di attuazione della legge quadro sui lavori pubblici”.
- Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione (PED).

### **IMPIANTI di CLIMATIZZAZIONE, GAS METANO e CENTRALI TERMICHE**

- D.D.U.O. 18546/2019 della Regione Lombardia e s.m.i.
- UNI 7129/2015 “testo unico per gli impianti gas” correlate con: la Direttiva 2009/125/CE Ecodesign, il Regolamento 813/2013 progettazione ecocompatibile caldaie, la Legge n. 1083/71, il Decreto MISE 30 settembre 2015
- UNI 11528 per gli impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW
- Decreto Ministeriale 08 novembre 2019: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la realizzazione e l’esercizio degli impianti per la produzione di calore alimentati da combustibili gassosi.
- Legge n. 10 del 09.01.1991 – “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”.
- (Ex Legge n. 373 del 30.04.1976 e relativi decreti di attuazione D.P.R. n. 1052 del 28.06.1977 e D.M. 10.03.1977).
- D.P.R. n. 412 del 26.08.1993 – “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”.
- D.P.R. n. 551 del 21.12.1999 – “Regolamento recante modifiche al Decreto del Presidente della Repubblica n. 412 del 26.07.1993, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia”.
- Dlgs n. 192 del 19.08.2005 – “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia”.
- Dlgs n. 311 del 29.12.2006 – “Disposizioni correttive ed integrative al Decreto Legislativo n. 192 del 19.08.2005, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell’edilizia.” Le metodologie di calcolo adottate dovranno garantire risultati conformi alle migliori regole tecniche, a tale requisito rispondono le normative UNI e CEN vigenti in tale settore che sono indicate sull’allegato L del decreto.
- D.P.R. n. 59 del 02.04.2009 – “Regolamento di attuazione (...) del D.Lgs. 19.08.2005 (...) sul rendimento energetico in edilizia”

- Disposizioni e regolamenti emanati dagli Enti locali in materia di risparmio energetico ed in particolare D.G.R. Lombardia n. 8745 del 22.12.2008 – “(...) disposizioni per l’efficienza energetica in edilizia (...)”
- Dlgs n. 28 del 03.03.2011 – “(...) promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili (...)”
- UNI/TS 11300-1:2008 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
- UNI/TS 11300-2:2008 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
- UNI/TS 11300-3:2010 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
- UNI/TS 11300-4:2012 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
- Norma UNI 10339:1995 (sostituisce la UNI 5104) - "Impianti di condizionamento dell'aria: norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo".
- Norma UNI 5364:1976 - "Impianti di riscaldamento ad acqua calda: norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo".
- Norma UNI EN 12237:2004 (sostituisce la UNI 10381-1 e la UNI 10381-2) relativa alla classificazione, progettazione, dimensionamento, posa e caratteristiche costruttive di condotte e componenti relative agli impianti aeraulici.
- Norme per la sorveglianza da parte dell'ISPESL (ex ANCC) per il controllo della combustione, di cui al regolamento esecutivo della legge n. 1331 del 09.07.1926 e successive modificazioni ed integrazioni.
- Legge n. 74 del 12.04.1996 recante norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile.
- D.M. 01.12.1975 e successivi aggiornamenti - "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione".
- Norme C.T.I. (Comitato Termotecnico Italiano).
- Normative tecniche contenute nella normativa ASHRAE per le tecniche costruttive dei canali dell'aria.