





**PROGETTO ESECUTIVO-DEFINITIVO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA  
DEGLI IMPIANTI TERMICI DELLA SCUOLA PRIMARIA ELEMENTARE "A.  
MANZONI"**

IMMOBILE	<b>Scuola Primaria Elementare "A. Manzoni"</b> Comune di Pregnana Milanese	
OGGETTO	<b>CAPITOLATO TECNICO</b>	Elaborato: <b>DOC.10 CT</b>
REDAZIONE	Ing. Riccardo Valz Gris	scala:
APPROVATO DA:	FIRMA _____	data: 02/05/2022
		agg.: .....
IL COMMITTENTE	<i>Comune di Pregnana Milanese – Piazza della Libertà, 1, 20010 Pregnana Milanese (MI)</i>	
IL PROGETTISTA	Ing. Riccardo Valz Gris	
	FIRMA _____	
TEAM DI PROGETTO	<b>STUDIO ING. VALZ GRIS</b> Ing. Riccardo Valz Gris  c/o Studio Ing. Valz Gris 20124 Milano - Citycenter Regus - Via Lepetit 8/10 Tel. +39 02 0069 6321 13900 Biella - Via Repubblica 41 Tel. +39 015 32838 -Fax +39 015 30878	

## Sommario

<b>SOMMARIO.....</b>	<b>2</b>
<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI.....</b>	<b>4</b>
Norme e leggi generali .....	4
Norme e leggi impianti termomeccanici.....	4
Norme e leggi per la tutela ambientale .....	6
Norme e leggi impianti elettrici .....	7
<b>COMPONENTI IMPIANTI MECCANICI.....</b>	<b>9</b>
N°2 Pompe di calore marca AERMEC modello WWB 0600 (o equivalente) – installazione interna.....	9
<b>Elettropompe</b> - Circolatori marca DAB serie EVOPLUS (o equivalenti).....	10
Addolcitore marca TERMOACQUA serie ESV (o equivalente) .....	11
Filtro dissabbiatore marca TERMOACQUA serie F74CS-1 AA (o equivalente) .....	11
Pompa dosqtrice marca TERMOACQUA modello TERMO-DOS (o equivalente).....	11
Defangatore-degasatore del tipo in linea IMI PNEUMATEX modello ZEPHARO G-FORCE (o equivalente) .....	12
Comandi termostatici per radiatori.....	12
Tubazioni e accessori.....	13
<b>COMPONENTI IMPIANTI ELETTRICI .....</b>	<b>18</b>
Sistemi per la telegestione ed il telecomando .....	18
<i>Caratteristiche del prodotto</i> .....	18
<i>Elementi gestiti</i> .....	18
<i>Scopo della telegestione</i> .....	18
<i>Caratteristiche hardware</i> .....	19
<i>Criteri di regolazione</i> .....	19
<i>Collegamento elettrico apparecchiature telecomandate</i> .....	20
<i>Sonde di temperatura</i> .....	20
<i>Logiche di installazione</i> .....	20
Corpi illuminanti.....	20
<i>Generalità</i> 20	
<i>Installazione</i> .....	20
Materiali elettrici .....	21
<i>Apparecchiature di protezione</i> .....	21
<i>Quadri elettrici di distribuzione</i> .....	21
<i>Cavi</i> 22	
<i>Tubazioni e scatole di derivazione</i> .....	22
<i>Impianto di terra</i> .....	22
Protezione contro i fulmini .....	23
Smantellamenti .....	23
<b>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO .....</b>	<b>24</b>

***Premessa***

Il presente documento rappresenta il capitolato tecnico relativo al progetto di realizzazione della riqualificazione energetica degli impianti termici della Scuola primaria Elementare “A. Manzoni” di Pregnana Milanese.

I lavori consistono nello smantellamento dell'attuale centrale termica al servizio dell'impianto di riscaldamento della Scuola e al contempo la riqualificazione della stessa. Pertanto, di seguito saranno descritti in maniera specifica i lavori a compiersi.

## *Riferimenti normativi*

Gli impianti rispetteranno integralmente, salvo esplicite deroghe, le seguenti disposizioni legislative e normative (riportate a titolo indicativo ma non esaustivo), compresi i rispettivi successivi aggiornamenti.

### **NORME E LEGGI GENERALI**

- DM del 30.11.1983 (Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi);
- Legge n.447 del 26.10.1995 (Legge quadro sull'inquinamento acustico);
- DM del 10.03.1998 (Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro);
- DM 22 gennaio 2008 n.37 - 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;
- D.Lgs. 9 aprile 2008, n°81 - Testo unico in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.Lgs.n. 50 del 18/04/2016 – Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture;
- D.P.R.151/11 del 1/08/2011 – Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'art. 49, comma 4-quater, del decreto – legge 31 maggio 2010, n.78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n.122.

### **NORME E LEGGI IMPIANTI TERMOMECCANICI**

- D.Lgs n. 27 del 02-02-02 – Modifiche ed integrazioni al D.Lgs n. 31 del 02-02-01 - Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano;
- Decreto n.25 del 7 febbraio 2012 – Disposizioni tecniche concernenti apparecchiature finalizzate al trattamento dell'acqua destinata al consumo umano;

Legge 9 gennaio 1991 n.9 - Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali;

- Legge 9 gennaio 1991 n.10 - Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;
- Legge n.296 del 27 dicembre 2006 – Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2007);
- DPR 26 agosto 1993 n. 412 - Regolamento di attuazione dell'art. 4 comma 4 della Legge. 9 gennaio 1991 n°10;
- DPR n.551 del 21 dicembre 1999 – Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n.412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia;
- DPR n. 380 del 06.06.2001 (Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia);
- DM 16/02/16 - Ministero dello Sviluppo Economico - Aggiornamento della disciplina per l'incentivazione di interventi di piccole dimensioni per l'incremento dell'efficienza energetica e per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili (Nuovo Conto Termico);
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n. 192 - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;

**CAPITOLATO TECNICO**

- DLGS n.28 del 3 marzo 2011 – Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;

- DL n.63 del 4 giugno 2013 – Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale.

- DPR 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 mantenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art.4, comma 4, della Legge 9 gennaio 1991, n.10 e successivi aggiornamenti;

- UNI EN 442-1: 2004 – Radiatori e convettori – Parte 1: Specifiche tecniche e requisiti;

UNI EN 442-2: 2004 – Radiatori e convettori – Parte 2: Metodi di prova e valutazione;

- UNI EN 442-3: 2004 – Radiatori e convettori – Parte 3: Valutazione della conformità;

- UNI EN 378-3:2008 – Impianti di refrigerazione e pompe di calore. Requisiti di sicurezza ed ambientali;

- UNI 8199:1998 – Acustica – Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione – Linee guida contrattuali e modalità di misurazione;

- UNI 7129-1:2008 – Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione – Progettazione e installazione – Parte 1: Impianto interno;

- UNI7129-2:2008 – Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione – Progettazione e installazione – Parte 2: Installazione degli apparecchi di utilizzazione, ventilazione e areazione dei locali di installazione;

- UNI7129-3:2008 – Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione – Progettazione e installazione – Parte 3: Sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione;

- UNI7129-4:2008 – Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione – Progettazione e installazione – Parte 4: Messa in servizio degli impianti/apparecchi;

- UNI11528:2014 – Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW. Progettazione, installazione e messa in servizio;

- DM 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;

- D.P.R. 15-11-1996 n. 660 - Regolamento per l'attuazione della direttiva 92/42/CEE concernente i requisiti di rendimento delle nuove caldaie ad acqua calda, alimentate con combustibili liquidi o gassosi;

- D.P.R. 2 aprile 2009 , n. 59 Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia;

- Decreto 13 luglio 2011 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi;

- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia"

- DM 26.06.15, modalità di applicazione della metodologia di calcolo delle prestazioni energetiche e dell'utilizzo delle fonti rinnovabili negli edifici nonché dell'applicazione di prescrizioni e requisiti minimi in materia di prestazioni energetiche degli edifici, attuativo dell'articolo 4, comma 1, del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, come modificato dalla Legge 3 agosto 2013, n. 90 e dal decreto ministeriale 26 giugno 2015 recante adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 – Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.

**CAPITOLATO TECNICO**

- DGR Lombardia 6480 del 30.7.2015, disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici e per il relativo attestato di prestazione energetica a seguito della dgr 3868 del 17.7.2015
- DM 28 aprile 2005 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi;
- DECRETO 5 settembre 2011 – Definizione del nuovo regime di sostegno per la cogenerazione ad alto rendimento.
- UNI EN 676 2008. Bruciatori automatici di combustibili gassosi ad aria soffiata;
- UNI 9182:2014 – Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda – Progettazione, installazione e collaudo;
- UNI EN 806-1:2008 – Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 1: Generalità;
- UNI EN 806-2:2008 – Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 2: Progettazione;
- UNI EN 806-3:2008 – Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acqua destinate al consumo umano – Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni – Metodo semplificato;
- UNI EN 806-4:2010 – Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 4: Installazione;
- UNI EN 12056-1:2001 – Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni;

UNI EN 12056-5:2001 – Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso;

- UNI CIG n.9165 dell'aprile 2004 - Reti di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar. Progettazione, costruzione, collaudo e successivi aggiornamenti;
- UNI EN 12729:2003 – Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile – Disconnettori controllabili con zona a pressione ridotta – Famiglia B – Tipo A;
- CTI n.8065 giugno 1989 - Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile;
- UNI EN 13384-1:2008 – Camini – Metodo di calcolo termico e fluido dinamico – Parte 1: Camini asserviti a un solo apparecchio;
- UNI EN 13384-3:2006 – Camini – Metodo per l'elaborazione di diagrammi e tabelle per camini asserviti ad un solo apparecchio di riscaldamento;
- CTI n.10339 giugno 1995 - Impianti aeraulici ai fini del benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura Concordato Italiano Incendi. Norme per l'installazione e costruzione per gli impianti automatici di rivelazione d'incendio;
- UNI EN 12237:2004 – Ventilazione degli edifici – Reti delle condotte – Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica;
- DPR n. 59 del 2 aprile 2009 – Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettera a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n.192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia;
- D.M. n. 25 del 07.02.2012 (Disposizioni tecniche concernenti apparecchiature finalizzate al trattamento dell'acqua destinata al consumo umano);
- D.G.R. 6 Agosto 2012 n. IX/3934 – Regione Lombardia - Criteri per l'installazione degli impianti di produzione di energia collocati sul territorio regionale.

**NORME E LEGGI PER LA TUTELA AMBIENTALE**

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152: "Norme in materia ambientale";

Decreto del Presidente della Repubblica 27 gennaio 2012 , n. 43: "Regolamento recante attuazione del regolamento (Ce) n. 842/2006 su taluni gas fluorurati ad effetto serra";

**CAPITOLATO TECNICO**

- Decreto Legislativo 05 marzo 2013, n. 26 “Disciplina sanzionatoria per la violazione delle disposizioni di cui al regolamento (CE) n. 842/2006 su taluni gas fluorurati ad effetto serra”.

**NORME E LEGGI IMPIANTI ELETTRICI**

- Legge n. 186 del 01.03.1968 (Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici);
- Legge n.791 del 18.10.1977 (Attuazione della direttiva del Consiglio della Comunità europea (73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione);
- DPCM del 23.04.1992, (Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno);
- DPCM del 8 luglio 2003 – Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz;
- Racc. Cons. Europeo n. 519 del 12.07.1999, (Raccomandazione del Consiglio Europeo relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 a 300 GHz);
- Legge n. 36 del 22.02.2001, (Legge quadro sulla protezione dalla esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici);
- DPCM 08/07/2003 (Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz);
- DM del 13.07.2011 (Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi);
- Deliberazione 2 agosto 2012 344/2012/R/EEL (Approvazione della modifica all'allegato A70 e dell'allegato A72 al codice di rete. modifica della deliberazione dell'autorità per l'energia elettrica e il gas 8 marzo 2012, 84/2012/R/EEL) e successivi aggiornamenti e delibere;
- Norma CEI 0-21 – 2<sup>a</sup> edizione 2012 (Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica e successive modifiche ed integrazioni);
- Norma CEI 11-17 del 2006-2011 e successiva variante V1 (Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo);
- Norma CEI 11-20 del 2000-2010 e successive varianti V1,V2,V3 (Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a rete di I e II categoria);
- Norma CEI 11-25 del 2001 (Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata - Parte 0: Calcolo delle correnti);
- Norma CEI 11-26 del 2013 (Correnti di cortocircuito – Calcolo degli effetti - Parte I: Definizioni e metodo di calcolo);
- Norma CEI 11-28 del 1998 (Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione);
- Norma CEI 17-113 del 2012 (Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali);
- Norma CEI 17-114 del 2012 (Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza);
- Norma CEI 17-115 del 2011 (Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 5: Quadri di distribuzione in reti pubbliche);
- Norma CEI 17-116 del 2012 (Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO));
- Norma CEI del CT 20 (cavi per energia): tutti i fascicoli applicabili;

**CAPITOLATO TECNICO**

- Norma CEI 64-8/1-7 + Ec1 del 2012 (Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V c.a. e 1500V in c.c.);
  - Norma CEI 81-3 del 1999 (Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro);
  - Norme CEI 81-10/1-4 del 2013 (Protezione contro i fulmini Parte 1 – 4);
  - Norme CEI dei CT 210 (compatibilità elettromagnetica) e CT 211 (esposizione umana ai campi elettromagnetici);
  - Guida CEI 211-4 del 2008 (Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche);
- Guida CEI 211-6 del 2001 (Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz – 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana);
- Norma UNI EN 1838 del 2013 (Applicazioni dell'illuminotecnica – illuminazione di emergenza);
  - Norma UNI EN 12464-I del 2011 (Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: Posti di lavoro in interni);
  - Norme CEI EN 61000-3-2 e CEI EN 61000-3-12 – Limiti di emissione armoniche (classe A);
  - Norme CEI EN 61000-3-3 e CEI EN 61000-3-11 – Limiti di fluttuazioni di tensione e flicker;
  - Norme CEI/UNI di prodotto applicabili per la progettazione, la costruzione, il collaudo in fabbrica e l'installazione dei singoli materiali, componenti ed apparati elettrici.



## Componenti impianti meccanici

### N°2 POMPE DI CALORE MARCA AERMEC MODELLO WWB 0600 (O EQUIVALENTE) – INSTALLAZIONE INTERNA


**DATI PRESTAZIONALI**

Taglia		0300	0330	0350	0550	0600	0700	0800	0900
<b>Prestazioni in riscaldamento (Acqua lato utenza 70 °C / 78 °C; Acqua lato sorgente 45 °C / 40 °C) (1)</b>									
Potenza termica	L kW	70,3	77,7	93,2	114,6	143,7	181,7	220,5	265,9
Potenza assorbita	L kW	16,7	18,0	21,6	27,7	34,7	44,3	55,4	66,4
Corrente assorbita totale a caldo	L A	29,0	30,0	36,0	46,0	61,0	71,0	89,0	104,0
COP	L W/W	4,22	4,31	4,33	4,14	4,14	4,11	3,98	4,00
Portata acqua utenza	L l/h	7721	8537	10243	12592	15787	19973	24229	29221
Perdita di carico lato utenza	L kPa	18	22	31	21	33	24	35	24
Portata acqua sorgente	L l/h	9339	10400	12491	15141	18986	23950	28791	34785
Perdita di carico lato sorgente	L kPa	12	15	10	15	8	12	16	23
<b>Prestazioni in riscaldamento (Acqua lato utenza 70 °C / 78 °C; Acqua lato sorgente 35 °C / 30 °C) (2)</b>									
Potenza termica	L kW	56,7	62,7	75,2	92,4	115,9	146,5	177,8	214,4
Potenza assorbita	L kW	16,3	17,6	21,0	27,0	33,9	43,2	54,0	64,7
Corrente assorbita totale a caldo	L A	28,0	29,0	35,0	45,0	59,0	70,0	87,0	102,0
COP	L W/W	3,48	3,56	3,58	3,42	3,42	3,39	3,29	3,31
Portata acqua utenza	L l/h	6228	6886	8262	10157	12734	16110	19543	23570
Perdita di carico lato utenza	L kPa	12	14	20	14	22	15	23	16
Portata acqua sorgente	L l/h	7008	7820	9396	11340	14221	17924	21486	25974
Perdita di carico lato sorgente	L kPa	7	9	6	8	4	7	9	13

(1) Dati 14511:2018; Acqua lato utenza 70 °C / 78 °C; Acqua lato sorgente 45 °C / 40 °C  
 (2) Dati 14511:2018; Acqua lato utenza 70 °C / 78 °C; Acqua lato sorgente 35 °C / 30 °C

- Ottimizzata per produzione acqua calda ad alta temperatura
- Abbinabili a qualsiasi pompa di calore condensata ad aria o ad acqua
- Max temperatura acqua prodotta: 80°C
- Max temperatura ingresso lato sorgente: 45°C

**Potenza termica nominale 143.7 kW, COP 4.14**

WWB è la gamma di pompe di calore acqua-acqua non reversibili per la produzione di acqua ad alta temperatura con sorgente a bassa o media temperatura.

Unità da interno idonea per applicazione in impianti residenziali centralizzati, in impianti al servizio di strutture alberghiere e ricettive, e per applicazioni nel settore terziario e industriale.

#### Massima efficienza energetica

Efficienza elevata sia a pieno carico, che ai carichi parziali.

#### Campo di funzionamento

I limiti operativi estesi ne permettono l'integrazione nelle più svariate applicazioni e risulta una valida alternativa alla caldaia e a tutti i sistemi tradizionali per la produzione di acqua calda ad altissima temperatura, sfruttando anche gli impianti già esistenti.

Produzione di acqua calda fino a 80 °C (max temperatura ingresso lato sorgente 45 °C).

#### Caratteristiche costruttive dell'unità

- Scambiatori a piastre ottimizzati a basse perdite di carico.
- 2 circuiti frigoriferi, 1 compressore per circuito.
- Compressori scroll per alte temperature di condensazione.
- Dimensioni compatte per una più facile installazione.

Il basamento, la struttura e la pannellatura sono in acciaio zincato trattato con vernici poliesteri RAL 9003.

#### Valvola di espansione elettronica

L'utilizzo della valvola di espansione elettronica apporta notevoli benefici in particolar modo quando il refrigeratore si trova a lavorare ai carichi parziali a vantaggio dell'efficienza energetica dell'unità.

Comando accessibile dall'esterno, con l'interfaccia utente a display, visualizzazione di tutti i parametri di funzionamento in multilingue.

Logiche di gestione ottimizzate per la gestione in abbinamento con pompe di calore a bassa e media temperatura.

**CAPITOLATO TECNICO**

Conforme alle direttive sulla sicurezza (CE) e alla normativa per la compatibilità elettromagnetica.

Quadro elettrico estraibile a scorrimento con scelta a configuratore del lato di apertura (destra/sinistra).

**Accessori**

- AER485P1: Interfaccia RS-485 per sistemi di supervisione con protocollo MODBUS.
- AERBACP: Interfaccia di comunicazione Ethernet per protocolli Bacnet/IP, Modbus TCP/IP, SNMP
- AERNET: il dispositivo permette il controllo la gestione e il monitoraggio remoto di un refrigeratore con un PC, smartphone o tablet tramite collegamento Cloud. AERNET svolge la funzione di Master mentre ogni unità collegata viene configurata come Slave fino ad un massimo di 6 unità; è inoltre possibile con un semplice click salvare sul proprio terminale un file log con tutti i dati delle unità collegate per eventuali post analisi.
- MULTICHILLER\_EVO: Sistema di controllo per il comando, l'accensione e lo spegnimento dei singoli refrigeratori in un impianto in cui siano installati più apparecchi in parallelo assicurando sempre la portata costante agli evaporatori.
- PGD1: Consente di eseguire a distanza le operazioni di comando dell'unità.
- VT: Supporti anti-vibranti
- RIF: Rifasatore di corrente. Collegato in parallelo al motore, permette una riduzione della corrente assorbita (circa il 10%)

**ELETTROPOMPE - CIRCOLATORI MARCA DAB SERIE EVOPLUS (O EQUIVALENTI)**

Relativamente all'installazione dei nuovi sistemi di circolazione dei fluidi termovettori è prevista l'installazione di circolatori del tipo a rotore bagnato di ultima concezione, in esecuzione singola ovvero gemellare. Tali azionamenti costituiscono una soluzione idonea relativamente al contesto tecnologico in oggetto, caratterizzato dalla presenza di circuiti idronici deputati ai servizi di riscaldamento con regimi di portata tendenzialmente variabile. I modelli più innovativi, a differenza degli inefficienti “padri” comunemente installati, ora fuori produzione, presentano interessanti soluzioni tecnologiche volte all'efficienza energetica, tra cui:

- regolatori di velocità integrati;
- motori a rotore magnetico del tipo ECM;
- diagrammi di variazione del punto di lavoro a pressione differenziale costante (dp-c) e dunque proporzionale (dp-v), quest' ultima assolutamente indicata circa gli ambiti di applicazioni a portata variabile.

Dal 1° agosto 2015 le norme vigenti (tra cui quella ErP) richiedono, per tali azionamenti, valori di EEI non superiori allo 0,23. Tale indice EEI (Energy Efficiency Index = Indice di Efficienza Energetica) permette di misurare la performance dell'insieme motore elettrico + corpo pompa in funzione delle condizioni di funzionamento del circolatore, sia con portata massima, sia con portate del 30%, 50% e 75%.

**Note per il dimensionamento**

I valori di portata e prevalenza utile di progetto, da intendersi come punto nominale di lavoro sulla curva a velocità massima, sono indicativi e saranno confermati in esecuzione dalla Direzione Lavori in base alle effettive caratteristiche delle apparecchiature inserite nei circuiti (valvole di regolazione, generatori di calore, refrigeratori, batterie di scambio termico, ecc.).

**Caratteristiche costruttive**

- corpo della pompa: ghisa grigia rivestita in cataforesi (KTL)
- albero: allumina, rotore: camicia inox; girante in tecnopolimero
- bocche flangiate
- temperatura range - 10 °C +110 °C
- protezione IPX4D, classe isolamento F
- minimo ingombro di montaggio grazie alla costruzione compatta eliminazione del by-pass nell'impianto, display OLED a lettura facilitata posto su pannello comandi
- isolamento termico di serie (circolatore singolo)
- esecuzione singola o gemellare



**Caratteristiche funzionali**

- alimentazione di rete 1~220-240 V, 50/60 Hz
- motore sincrono a magneti permanenti e tecnologia inverter integrata
- possibilità di gestione in modalità stand-alone e mediante sistema di telecontrollo e telegestione grazie al servizio D.Connect, comunicazione seriale tramite un ingresso RS-485, in accordo alle specifiche Modbus
- funzionamento a pressione proporzionale, pressione costante, velocità costante
- display OLED a lettura facilitata

**ADDOLCITORE MARCA TERMOACQUA SERIE ESV (O EQUIVALENTE)**

Addolcitore elettronico con microprocessore serie **ESV-15 o ESV-25** a scambio ionico per piccole e medie portate in versione doppio corpo con comando rigenerazione a funzionamento volumetrico/temporizzato con possibilità di rigenerazione nell'ora e nel giorno prestabilito (timer 24 ore settimanale) o dopo il consumo di un determinato volume d'acqua (con possibilità di rigenerazione forzata ogni 4 giorni). È composto da bombola in materiale composito (liner in polietilene alimentare rivestito con fibra di vetro e resina epossidica) caricata con resina cationica ad alto potere di scambio aventi caratteristiche alimentari. Tino salamoia realizzato in polietilene ad alta resistenza dotato di griglia di fondo, pozzetto, pescante salamoia e raccordo troppo pieno. È dotato di valvola automatica elettronica a 5 fasi (controlavaggio - aspirazione salamoia e lavaggio lento - risciacquo - reintegro livello salamoia) per la gestione della rigenerazione delle resine. La valvola è dotata di display a cristalli liquidi per la visualizzazione delle funzioni completa di programmatore per il comando automatico della rigenerazione, contaimpulsi integrato. La testata è inoltre dotata al suo interno di una valvola miscelatrice per la regolazione della durezza residua. Può essere effettuata una rigenerazione supplementare manuale mediante semplice pressione di un tasto (funzionamento semi-automatico).

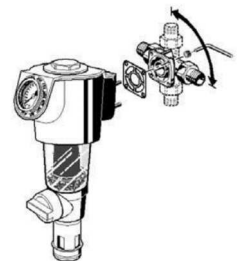


- attacchi IN (pollici): 1”
- attacchi OUT (pollici): 1”
- rigenerazione (min.): 90
- temperatura di esercizio (°C): 5 - 40
- pressione di esercizio (bar): 2 - 6
- pressione massima (bar): 7
- bombola: n°1

**FILTRO DISSABBIATORE MARCA TERMOACQUA SERIE F74CS-1 AA (O EQUIVALENTE)**

Filtro dissabbiatore con flangia ruotabile e tazza trasparente con lavaggio in controcorrente sia di tipo manuale che in automatico (si richiede accessorio attuatore). Il filtro garantisce una perfetta filtrazione micrometrica delle acque ricche di materiale in sospensione come sabbia, limo, ruggine ed altri corpi estranei. Caratteristiche principali:

- conforme DVGW -KTW.
- corpo e tazza in bronzo di alta qualità
- cartuccia filtrante in acciaio inox con grado di filtrazione di 50 micron


**POMPA DOSATRICE MARCA TERMOACQUA MODELLO TERMO-DOS (O EQUIVALENTE)**

Pompa dosatrice elettronica serie TERMO-DOS multifunzione a microcontrollore e display a 3 cifre. Predisposta per controllo di livello e allarme di flusso (escluso sonde), uscita relè, buzzer, orologio, timer, lingua italiano-inglese. È realizzata con carcassa in PP. È dotata di led di funzionamento, filtro di fondo, valvola d'iniezione e relativi tubi di aspirazione e mandata. Le parti a contatto con i liquidi sono in materiale resistente alla corrosione.



La fornitura e la posa in opera si intendono complete di serbatoio mod. SL-110, base 110 litri, iniettore estraibile, valvole miscelatrici di taglia idonea e contatore di impulsi modello EMT.

### DEFANGATORE-DEGASATORE DEL TIPO IN LINEA IMI PNEUMATEX MODELLO ZEPHARO G-FORCE (O EQUIVALENTE)

Separatori di microbolle, impurità e magnetite con tecnologia ciclonica.

- elevata efficienza di separazione, indipendentemente dalle dimensioni
- pulizia e protezione per gli impianti
- coppella isolante accessoria con magneti
- separazione dei gas



Corpo in acciaio, connessioni flangiate PN16, costruito a norma PED.

Lo Zeparo G-Force si basa su una serie di principi di funzionamento, in grado di garantire un'elevata efficienza di separazione:

- 1) Forza centrifuga – il ciclone crea una rotazione interna allo Zeparo che si traduce in una forza aggiuntiva sulle particelle di fango. La combinazione della forza gravitazionale e centrifuga si traduce in un'elevata efficienza di separazione.
- 2) Comparata alla componente gravitazionale, la forza centrifuga è significativamente elevata, per via delle velocità di rotazione interne al separatore.
- 3) La differenza di densità tra l'acqua e le particelle di fango (quest'ultime dotate di densità maggiore) spingono le medesime particelle verso le pareti esterne dello Zeparo.
- 4) Flusso discendente: il movimento verso il basso generatosi all'interno dello Zeparo guida le particelle di fango verso il fondo ed infine all'interno della camera di raccolta, per essere poi eliminate aprendo lo scarico.
- 5) Con l'aggiunta del magnete ZGM l'efficienza di separazione della magnetite aumenta significativamente.

### COMANDI TERMOSTATICI PER RADIATORI

Sono designati i seguenti componenti:

**-per impianti bi-tubo:**

- corpo valvola termostatico con otturatore estraibile, del tipo a squadra, attacchi 3/8" e 1/2", comprensivo di raccordi meccanici per il collegamento a tubazione (ferro, rame, materiale plastico, a seconda di quando rilevato in fase esecutiva)
- testa termostatica a liquido omologata
- detentore regolabile, attacchi a squadra, campo esercizio 5-100 °C, della



*medesima serie del corpo valvola termostatico (o con medesimo interasse), comprensivo di raccordi meccanici per collegamento a tubazione*

- guscio antimanomissione di taglia idonea

**-per impianti mono-tubo:**

- valvola termostattabile per attacchi del tipo monotubo completa di comando con elemento sensibile ad olio a squadra (banda proporzionale applicabile 1°C) comprensiva di raccordi meccanici per collegamento a tubazione
- guscio antimanomissione di taglia idonea

## TUBAZIONI E ACCESSORI

### Disposizioni Generali

Sono impiegati materiali di primaria marca, unificati e conformi alle Norme UNI o corrispondenti norme internazionali. Le tubazioni convoglianti acqua potabile o gas metano sono fornite con certificazioni di idoneità al trasporto dei relativi fluidi.

La posa è effettuata in vista, incassata o interrata, secondo le indicazioni di progetto. La posa incassata è effettuata direttamente sopra i massetti in calcestruzzo e all'interno di tracce ricavate nelle pareti verticali. Non è ammessa la realizzazione di attacchi ai terminali (corpi scaldanti, terminali di erogazione, ecc.) direttamente fuoriuscenti dal pavimento. La posa interrata è realizzata per le tubazioni poste all'esterno degli edifici. La profondità di interramento sarà scelta in modo da assicurare una efficace protezione allo schiacciamento e al pericolo del gelo. Le tubazioni interrate sono posate su un letto di sabbia neutra e ricoperte con la stessa sabbia per una altezza non inferiore a 15 cm sulla generatrice superiore.

Le tubazioni incassate sono fissate mediante collari in materiale plastico e ricoperte rapidamente con caldana cementizia o intonaco in modo da evitare qualsiasi danneggiamento.

Le tubazioni in vista sono sostenute tramite supporti e ancoraggi posizionati a distanza adeguata in modo da evitare sollecitazioni e frecce eccessive. Per le tubazioni orizzontali sospese la distanza tra due appoggi consecutivi non sarà superiore, se non in casi opportunamente specificati e motivati, ai valori seguenti:

Diametro tubazioni (mm)	Interasse supporti (mm)
Fino a 50	2.500
oltre 50 e fino a 90	3.000
oltre 90 e fino a 170	4.000
oltre 170	5.500

I supporti sono dotati di mezzi per la regolazione della posizione e sono fissati ai tubi mediante collari in due pezzi, evitando la saldatura diretta sulle tubazioni. L'ancoraggio dei supporti alle strutture è realizzato tramite piastre di appoggio metalliche. Nel caso di strutture murarie le piastre sono fissate tramite tasselli ad espansione o direttamente incassate; nel caso di strutture metalliche sono fissate tramite bullonatura o saldatura. Particolare attenzione sarà posta circa la corretta esecuzione di punti fissi e di supporti scorrevoli. I supporti sono adeguatamente isolati in modo da evitare la trasmissione di vibrazioni alle strutture edilizie. Salvo diversa specificazione la fornitura comprende generalmente anche i componenti accessori per la corretta esecuzione dei lavori e in particolare:

- appoggi e supporti, esclusi i pipe-rack di rilevante impegno;
- dispositivi per lo sfiato e il drenaggio delle linee;
- raccordi e i pezzi speciali (curve, riduzioni, unioni a T, ecc.);
- flange e controflange, complete di bulloni e guarnizioni; saldature e materiali di consumo.

Nella realizzazione delle tubazioni particolare cura è posta circa:

- la formazione delle necessarie pendenze e il corretto posizionamento dei dispositivi per lo sfiato dell'aria, per lo scarico delle condense e per lo svuotamento dei circuiti;
- i dispositivi o gli accorgimenti costruttivi che consentono la libera dilatazione termica in corrispondenza dei tratti rettilinei e degli attraversamenti di muri e solai, in modo da ridurre al minimo le sollecitazioni sulle tubazioni e sulle strutture edilizie;
- l'isolamento termico in corrispondenza di supporti, appoggi e attraversamenti in modo da limitare al massimo la trasmissione del calore alle strutture edilizie;
- la protezione contro i colpi d'ariete per le tubazioni della rete idrica, realizzata con appositi sistemi di espansione applicati alla sommità delle colonne montanti;

### Tubazioni in acciaio

Sono impiegate tubazioni in acciaio nero di serie media per i circuiti di distribuzione principale degli impianti di climatizzazione. Si impiegano tubazioni in acciaio zincato filettate per i circuiti di distribuzione principale degli impianti.

#### *Tubazioni in acciaio nero – serie media*

Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, processo di lavorazione FM, filettabile, per impianti termosantari.

Secondo la norma, le tubazioni devono avere le seguenti caratteristiche:

- materiale: acciaio al carbonio

**CAPITOLATO TECNICO**

- grado acciaio: S 195T Numero acciaio: 1.0026
- carico unitario di rottura R [N/mm<sup>2</sup>]: 320 ÷ 520 Carico unitario di snervamento ReH [N/mm<sup>2</sup>]: 195 Allungamento A min [%]: 20
- composizione chimica (valori max in%): C 0.2; Mn 1.4; P 0.035; S 0.030

Le giunzioni delle tubazioni in acciaio nero sono eseguite generalmente mediante saldatura ossiacetilenica, salvo diverse e specifiche indicazioni. Le saldature sono eseguite a perfetta regola d'arte. Le superfici da saldare saranno accuratamente pulite e preparate tenendo conto degli spessori da saldare. Le giunzioni tra tubazioni e apparecchiature (valvole, serbatoi, pompe, generatori, ecc.) sono generalmente filettate salvo i casi in cui gli apparecchi stessi siano muniti di flange e quando diversamente specificato.

***Tubazioni in acciaio zincato***

Tubo in acciaio non legato atto per filettature gas, laminato a caldo, avente carico unitario di rottura a trazione R 33 - 53 Kg/mm<sup>2</sup>, provato idraulicamente alla pressione di 50 bar, fortemente zincato internamente ed esternamente. Esecuzione senza saldatura con porzione filettata conica alle estremità e con manicotto avvitato da una estremità. Fornitura in verghe di lunghezza variabile da 4 a 7 metri. Esecuzione: secondo Norme UNI 8863 Rivestimento a caldo di zinco UNI 5745 Filettatura gas: secondo Norme UNI ISO 7/1

Manicotto: secondo Norme UNI ISO 50 - Filettati secondo ISO 7/1

Raccorderia, da impiegare per i collegamenti, in ghisa malleabile fortemente zincata di costruzione A.F.L. - secondo UNI 5192 filettati secondo ISO 7/1 o similare approvato.

La zincatura delle tubazioni sarà eseguita a caldo conformemente alla norma UNI EN 10240. Per le parti esterne interrato sono da realizzarsi idonee protezioni alla corrosione. Le giunzioni delle tubazioni in acciaio zincato sono eseguite mediante filettature tipo gas con l'ausilio di raccordi e pezzi speciali. I raccordi sono in ghisa malleabile zincati a bagno. È vietato eseguire saldature sulle tubazioni in acciaio zincato. È consentita la realizzazione di curve mediante piegatura a freddo solo per le tubazioni in acciaio nero e limitatamente ai diametri inferiori a 1 + 1/2". La piegatura è da eseguirsi in modo da evitare eccessive ovalizzazioni nelle tubazioni. Per diametri superiori e per le tubazioni in acciaio zincato sono utilizzati unicamente pezzi speciali.

Relativamente alla distribuzione del gas naturale si prevede l'impiego di tubi filettati in opera a norma UNI 7129, verniciati di colore giallo.

***Tubazioni in acciaio inox AISI 316 in verghe***

Si prevede l'impiego di tubi in inox AISI 316 L, forniti in verghe e saldati al laser, per impianti acqua calda sanitaria, con raccordi a pressare in inox, idonei ai trattamenti anti-legionella, tagliati su misura.

***Tubazioni in acciaio inox AISI 304 corrugato e formabile, preisolate***

Si prevede l'impiego di tubi corrugati formabili CSST con rivestimento isolante in EPDM. I tubi corrugati formabili sono in acciaio inossidabile austenitico AISI 304 (designazione: 1.4301 - X5CrNi18-10) o AISI 316L (designazione: 1.4404 - X2CrNiMo17-12-2) conformi alla norma EN 10028-7. La pellicola protettiva esterna senza cavo multifase in gomma siliconica; la raccorderia è da realizzarsi in ottone con elementi di tenuta resistenti alle alte temperature; tali tubi sono idonei per impianti solari termici con pressioni operative fino a 150°C a 10 bar (15 bar a 20°C e temperature di esercizio in continuo fino a 150°C (175°C per brevi periodi). Prima della loro installazione tutti i componenti del sistema (guarnizioni, raccordi, staffaggi, etc.) devono essere lasciati nei loro imballaggi originali e conservati in un luogo asciutto e al riparo dal contatto con acidi, basi, sali o altre sostanze corrosive e ne deve essere verificata l'integrità prima dell'uso.

Sfruttando le caratteristiche fisiche di semi-rigidità del tubo dovute alla sua particolare conformazione, sono possibili cambiamenti di direzione "a freddo" senza l'utilizzo di raccordi purché il raggio di curvatura (misurato sull'asse centrale del tubo corrugato) non sia eccessivamente ridotto.

**Tubazioni in polipropilene PP-R**

Relativamente alla distribuzione interrata dei circuiti primari caldo/freddo si prevede l'impiego di tubo composito SDR11 in polipropilene PP-R prodotto per estrusione con strato intermedio fibrorinforzato a ridotta dilatazione termica lineare, preisolato in fabbrica con schiuma rigida poliuretanicamente esente da freon e rivestimento esterno in polietilene alta densità. Le giunzioni sono eseguite generalmente mediante polifusione a piena penetrazione, senza materiale di apporto, utilizzando unicamente gli attrezzi espressamente realizzati dal fornitore delle tubazioni con controllo automatico delle temperature di

riscaldamento e dei tempi di esecuzione. Le saldature saranno eseguite a perfetta regola d'arte. Le superfici da saldare saranno accuratamente pulite e preparate tenendo conto degli spessori da saldare. I collegamenti con le tubazioni metalliche sono realizzati con pezzi speciali dotati di inserti metallici filettati o con giunti a compressione.

#### **Tubazioni in PVC (scarico condensa)**

Relativamente allo scarico e convogliamento delle condense *dei generatori del tipo a condensazione* nonché di altri fluidi sporchi o aggressivi si prevede l'impiego di tubi rigidi in PVC, del tipo antiurto ed autoestinguento stabilizzato ai raggi uva, con uno spessore di 2,5 mm per DN21 2,0 mm per il DN32 che conferiscono una notevole robustezza, elevata capacità isolante e flessibilità d'impiego. La perfetta tenuta tra tubo e accessorio è garantita dalle caratteristiche costruttive dei raccordi e dalla guarnizione di tenuta. Risultano particolarmente indicati anche negli utilizzi sottotraccia in abbinamento alle predisposizioni o negli scarichi a vista, ove sia richiesta una buona precisione per dare la giusta pendenza allo scarico dell'acqua.

#### **Organi di intercettazione e regolazione**

Tutti gli organi di intercettazione, salvo diversa specificazione, hanno diametro nominale non inferiore al diametro interno della tubazione su cui sono inseriti; saranno inoltre dotati di targhetta con indicazione del circuito di appartenenza. Qualora siano richieste installazioni diverse da quelle di seguito specificate, tali variazioni saranno espressamente indicate sui disegni di progetto. Si distinguono nei seguenti tipi:

- per diametri fino a 1+1/2" saranno utilizzate valvole di intercettazione a sfera in bronzo PN10 con estremità filettate, salvo diversa specificazione; per diametri superiori saranno utilizzate saracinesche in ghisa a corpo piatto PN10 con estremità flangiate UNI.
- per i circuiti idrici saranno utilizzate valvole tipo clapet a disco relativamente a diametri > 2". Per i circuiti di riscaldamento saranno utilizzate valvole di ritegno a molla.

#### **Sistemi di espansione e sicurezza**

I sistemi di espansione e sicurezza dei vari circuiti (riscaldamento, raffreddamento, produzione acqua calda sanitaria, ecc.) saranno realizzati generalmente con vasi di espansione chiusi a membrana al fine di evitare contatti tra i fluidi e l'atmosfera e conseguenti contaminazioni. Il dimensionamento dei vasi è effettuato secondo norme INAIL.

#### **Staffaggi**

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi esistenti dovranno essere per quanto possibile riutilizzati e comunque, se modificati o sostituiti, dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio al carbonio FE37 zincati a bagno caldo, sendzimir o elettroliticamente fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime. È in particolare vietato il fissaggio tramite saldatura degli staffaggi e dei sostegni a eventuali strutture metalliche dell'edificio.

Dovranno essere realizzati in modo da eseguire facilmente e rapidamente strutture di sostegno quali traverse, mensole e strutture autoportanti sul posto di installazione. I collegamenti e gli ancoraggi vanno eseguiti tramite organi meccanici zincati quali dadi e bulloni, barre filettate, ecc,

Gli staffaggi ed i sostegni delle tubazioni dovranno essere di tipo prefabbricato in serie.

#### **Giunto di dilatazione ed antivibrante**

Sono previsti giunti antivibranti e di dilatazione particolarmente studiati per evitare trasmissioni di vibrazioni sulle tubazioni, da posizionare sugli attacchi dei gruppi refrigeratori. Completi di flange spaccate con foratura secondo norme UNI PN16.

Ogni giunto sarà completo di coppia di flange a collarino UNI 2282 PN16, serie di bulloni e guarnizioni.

#### **Compensatore di dilatazione**

Si prevedono, ove opportuno e verificabile in fase esecutiva, compensatori assiali o angolari atti a sopperire alla dilatazione delle tubazioni, essenzialmente costituiti da soffiato multiparete, in acciaio inox con rinforzi esterni ed attacchi a flangia, per pressioni di esercizio a 16 bar (prova 25 bar). Massima temperatura di esercizio 300°C. Durata media garantita: 1000 cicli con movimento completo.

**CAPITOLATO TECNICO**

Ogni compensatore sarà completo di coppia di controflange UNI PN16, bulloni e guarnizioni. Disponibilità nei diametri da DN40 a DN800.

**Verniciatura delle tubazioni in acciaio non legato**

La verniciatura anticorrosiva, estesa a tutte le tubazioni in acciaio utilizzate per fluidi con temperature sino a 100° C, agli staffaggi ed ai pezzi speciali, sarà eseguita con due mani (di differente colore) di minio piombo o equivalente previa pulizia e preparazione delle parti da verniciare (raschiatura e spazzolatura).

Per le tubazioni nere, utilizzate per fluidi con temperature superiori a +100° C (vapore e condensa), si adotteranno sempre due mani di vernice protettiva adatta per le alte temperature.

**Finiture particolari**

Normalmente è richiesta una lucidatura delle superfici interne di tipo meccanica con finitura di grado alimentare.

**Coibentazioni**

Le coibentazioni hanno lo scopo principale di ridurre le dispersioni termiche delle tubazioni convoglianti fluidi caldi o refrigerati verso l'ambiente esterno. In particolari casi (canne fumarie, scarichi di motori a combustione interna, ecc.) hanno anche lo scopo di eliminare la presenza di superfici ad elevata temperatura evitando pericoli al personale e riducendo al minimo i pericoli di incendio. Per le tubazioni convoglianti acqua alla temperatura di falda o di acquedotto le coibentazioni hanno invece lo scopo principale di ridurre al minimo la formazione di condensa superficiale nel periodo estivo evitando gocciolamenti e la corrosione delle parti metalliche. Infine, per le tubazioni poste all'esterno e soggette al pericolo del gelo le coibentazioni avranno funzione antigelo, eventualmente abbinate a sistemi ausiliari di riscaldamento (tracciatura termica o elettrica).

I materiali isolanti sono i seguenti:

- per tubazioni in vista in locali non climatizzati o passaggi esterni: coppelle in fibre di lana di vetro trattate con resine termoindurenti, densità massima 60 kg/m<sup>3</sup> (conducibilità termica a 40 °C < 0,037 W/m°C), legate con filo di acciaio zincato. Finitura con guscio in PVC pesante per locali interni, finitura in lamierino 6/10 per passaggi esterni. Spessori isolamento: 20 mm per diametri nominali fino a 1/2" mm, 30 mm per diametri fino a 1", 40 mm per diametri da 1+1/4" e 1+1/2", 50 mm per diametri da 2" e 2+1/2" e 60 mm per diametri da 3";
- per passaggi in traccia o in vista in locali climatizzati: isolamento mediante guaina in elastomero espanso a celle chiuse, classe 1 di resistenza al fuoco, coefficiente di conduttività alla temperatura di 0 °C pari a 0,036 W/mK.

Nella posa dell'isolamento termico particolare cura deve essere posta circa:

- la stabilità e l'aderenza dell'isolamento termico per i serbatoi e per i tratti di tubazioni verticali, da realizzarsi mediante appositi sistemi da concordare con la Direzione Lavori (supporti, collari, arpioncini in tondino di ferro, legature con filo di ferro o con nastro in acciaio teso e fissato meccanicamente);
- la continuità del materiale isolante in corrispondenza delle giunzioni in modo da evitare aumenti di temperatura localizzati; in particolare le giunzioni dovranno essere inaffatte in modo da non lasciare discontinuità e vuoti e, nel caso di isolamento realizzato in più strati sovrapposti, i giunti dei vari strati dovranno essere sfalsati tra loro;
- la continuità del materiale isolante in corrispondenza di supporti, appoggi e attraversamenti, in modo tale da limitare al massimo la trasmissione del calore alle strutture edilizie.

L'isolamento dovrà risultare continuo anche sui pezzi speciali inseriti nelle tubazioni (flange, valvolame, ecc.). Per piccoli diametri e ingombri l'isolamento potrà essere realizzato con nastri di materiale coibente; per grossi diametri e ingombri e dove specificatamente richiesto, l'isolamento dovrà essere eseguito con scatole smontabili realizzate in lamierino di alluminio con l'isolamento termico applicato internamente e dello stesso spessore di quello applicato alle tubazioni in cui sono inseriti.

**Trivellazioni, scavi e posa interrata di tubazioni**

Il progetto di riqualificazione della Scuola prevede la realizzazione di un impianto geotermico per l'alimentazione delle pompe di calore.

Si prevede lo scavo di 7 pozzi geotermici della profondità di 80 metri in cui vengano calate sonde geotermiche a doppia U in polietilene reticolato. Tubazioni interrate collegano i pozzi geotermici in progetto alla centrale termica. Pertanto, è prevista la realizzazione di uno scavo a trincea stretta. È la migliore sistemazione nella quale collocare un cavidotto, in quanto una parte del carico sovrastante si scarica sulle



**CAPITOLATO TECNICO**

pareti dello scavo. Questo tipo di scavo deve essere impiegato il più possibile, compatibilmente con la natura del terreno. La larghezza della trincea è determinata dalla profondità di posa e dal diametro del cavidotto, dovendo essere tale da consentire la sistemazione del fondo, il collegamento dei cavidotti con i manicotti di giunzione e naturalmente consentire l'agibilità al personale. In ogni caso la trincea è tanto più efficace quanto minore è la sua larghezza.

Nel caso specifico si ipotizza uno scavo di sezione 500x800.

Il fondo della trincea deve essere realizzato senza cunette o asperità, in modo da costituire un supporto continuo alla tubazione. Si sconsigliano fondi costruiti con gettate di cemento o simili perché irrigidiscono la struttura.

Il materiale adatto per il letto di posa deve essere costituito se possibile da sabbia mista a ghiaia oppure da ghiaia a pietrisco con diametro da 10 a 15mm. Il letto di posa deve essere accuratamente compattato in modo da permettere una uniforme ripartizione dei carichi lungo la condotta. Il rinfiacco del cavidotto dovrà essere eseguito usando materiali perfettamente costipabili, come la sabbia, mentre sono da escludere, a meno di condizioni eccezionali, terreni di natura organica, torbosi melmosi, argillosi a causa del loro alto contenuto d'acqua che ne impedisce la costipazione.

Il riempimento della trincea ed in generale di tutti i tipi di scavo deve essere eseguito correttamente per poter realizzare una perfetta interazione tra il cavidotto e il terreno e permettere quindi al cavidotto di reagire alle deformazioni del terreno causate sia dal suo assestamento che dai carichi che gravano sullo scavo.

Il primo strato consiste nel rinfiacco del cavidotto fino a raggiungere la generatrice superiore del tubo, utilizzando lo stesso materiale impiegato per la costituzione del letto di posa.

Il secondo strato, di circa 15-20 cm, realizzato ancora con lo stesso materiale del letto di posa deve essere costipato solo lateralmente al cavidotto, e non sulla verticale dello stesso. In questo modo si evitano inutili sollecitazioni dinamiche al cavidotto. Per gli strati successivi di spessore pari a 20/30 cm si utilizza il materiale proveniente dallo scavo, infine è necessario ripristinare la soletta carrabile e il verde del giardino.

**Smantellamenti**

Tutte le linee, tubazioni e componenti non più necessarie verranno completamente smantellate e smaltite in discarica secondo le vigenti normative in merito al trattamento dei rifiuti tutti.

## Componenti impianti elettrici

### SISTEMI PER LA TELEGESTIONE ED IL TELECONTROLLO

#### Caratteristiche del prodotto

Relativamente alla possibilità di supervisionare e controllare a distanza gli impianti meccanici in oggetto, si considera di implementare per la centrale termica un sistema di telegestione. Il sistema è in grado di integrare le funzioni di regolazione climatica e gestire, allo stesso tempo, i singoli circuiti termoregolati; viene inoltre predisposto per il monitoraggio delle protezioni elettriche sul quadro generale di centrale.

#### Elementi gestiti

Le apparecchiature che verranno monitorate e gestite saranno le seguenti:

- Pompe di calore
- Elettropompe (primario e secondario)
- Valvole miscelatrici
- Sonde climatiche
- Temperature principali dei circuiti di mandata ed eventualmente di ritorno
- Temperature degli ambienti.

#### Scopo della telegestione

Le apparecchiature di telegestione vengono appositamente organizzate e gestite da sistemi tecnologici-informatici. Possono essere gestiti anche attraverso APP su smartphone. Mediante la telegestione è possibile:

- accedere in tempo reale alle informazioni sulla funzionalità di un impianto e interagire in tempo reale anche a distanza mediante schemi sinottici animati ed interattivi
- osservare l'andamento delle sonde e se necessario intervenire sulle regolazioni relazionate a queste, oppure di cambiare gli orari o condizioni di funzionamento referiti alle condizioni ambientali, di occupazione, logiche, ecc..
- ottenere un immediato riscontro di anomalie funzionali con tempestive segnalazioni di allarme per malfunzionamento e dunque distribuire automaticamente le stesse al personale addetto interessato. Le segnalazioni di allarme possono essere direttamente instradate al personale in turno di reperibilità oltre che registrate sulle unità centrali a servizio dei gestori e del committente
- migliorare le funzioni di regolazione automatica, ai fini di conseguire nel contempo il miglior comfort ambientale col massimo risparmio energetico possibile. Il sistema di telecontrollo comprende, infatti, anche le funzionalità di termoregolazione, di ottimizzazione degli orari di accensione, ecc..
- realizzare una banca dati storica sui parametri funzionali (temperature, orari, conteggi di calore, stati, ecc..) per scopi di documentazione, contabilità e statistiche sulla qualità del servizio
- dotare l'impianto di un sistema di regolazione locale programmabile in modo personalizzato in base alle diverse situazioni impiantistiche.

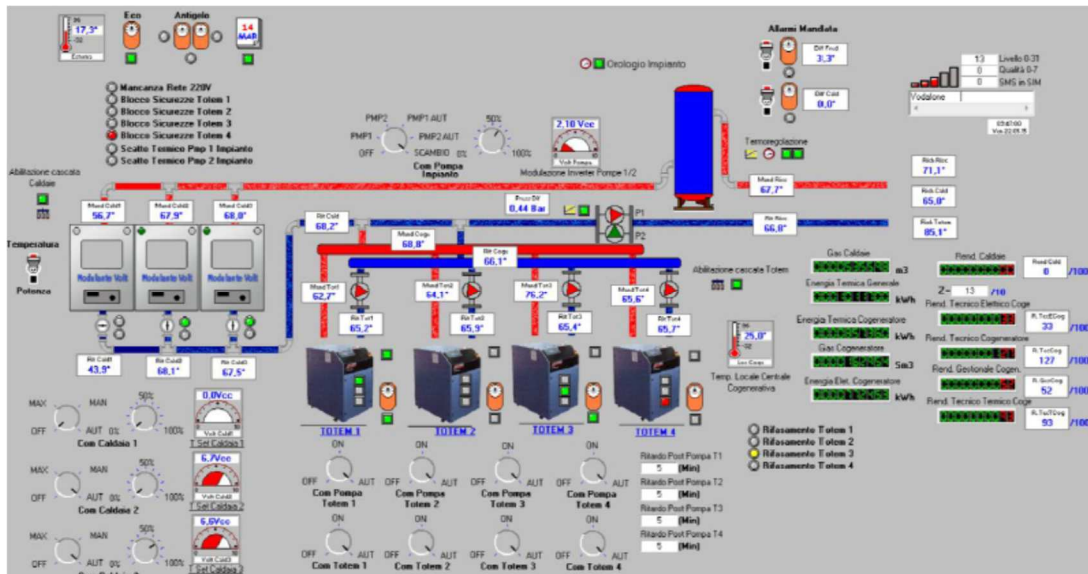


Figura 1 - esempio di interfaccia di telegestione (Suite T90Win di Computherm)

Caratteristiche hardware

L'apparecchiatura viene fornita in scatola DIN da 6 moduli con protezione IP20. Su richiesta è possibile fornire l'apparecchiatura cablata in quadro, con grado di protezione IP65, comprensivo di alimentatori, interruttore magnetotermico di protezione e accessori.

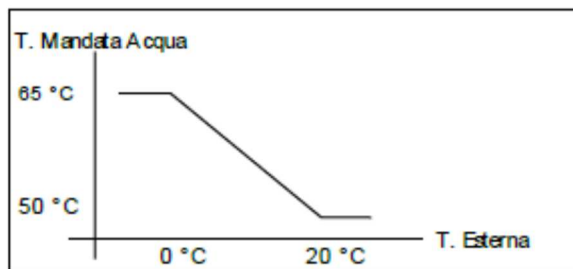
L'alimentazione della centralina è in bassa tensione per una maggiore sicurezza dell'utente utilizzatore e per la sicurezza generale all'interno del quadro elettrico. La periferica dispone di una connessione specifica per la batteria tampone tramite il morsetto BAT.

Le unità periferiche possono essere dispositivi modulari a microprocessore per applicazioni generali, particolarmente adatto per il telecontrollo da piccoli a grandi impianti.

Criteri di regolazione

Il controllore logico programmabile (PLC) che si andrà ad installare, mediante l'interfacciamento con il campo, sarà in grado di attuare tutte le logiche di regolazione necessarie per il buon funzionamento dell'impianto, come:

- Acquisire valori di temperatura mediante le seguenti sonde in campo, attraverso:
  - o una sonda di temperatura esterna, per la regolazione climatica
  - o eventuali sonde di temperatura ambiente
  - o sonde di temperatura sulle tubazioni di mandata dei circuiti
- Comandare i servomotori delle elettrovalvole;
- Comandare i servomotori di nuova installazione che saranno tutti del tipo proporzionale, comandati da PLC per mezzo di un'apposita uscita analogica;
- Comandare i servomotori esistenti del tipo a 3 punti, che saranno gestiti da PLC per mezzo di due apposite uscite digitali;
- Azionare le elettropompe. La comunicazione con le pompe di tipo elettronico, ove supportato, avviene direttamente sul dispositivo, acquisendo o inviando i segnali di stato, di allarme e di comando. In alternativa, la comunicazione con le pompe di tipo tradizionale avviene comandando l'apposito contattore posto sul quadro di centrale termica; da esso è inoltre possibile, per mezzo di contatto ausiliario, prelevare lo stato di funzionamento; il segnale di allarme viene prelevato da apposito contatto ausiliario del dispositivo di protezione motore o MTD.

**CAPITOLATO TECNICO**


Il sistema sarà in grado di funzionare in stand-alone o gestito dal sistema di supervisione con il quale verrà interconnesso.

#### Collegamento elettrico apparecchiature telecontrollate

Tutte le apparecchiature elettriche telecontrollate (sonde, attuatori, ecc.) indicate nello schema elettrico allegato dovranno essere installate, collegate e cablate.

Per quanto riguarda le sonde di temperatura ad immersione TB/TI, si dovrà predisporre comunque il collegamento nei pressi del relativo pozzetto lasciando una ricchezza di cavo non inferiore a 0,5 m.

Per tutti i collegamenti, in prossimità dell'area in cui verrà installato il quadro di telegestione (QTG), occorre lasciare una ricchezza di cavo minima di 1,5 m. Entrambi i lati delle attestazioni (lato apparecchiatura – lato QTG) dovranno essere opportunamente codificate, in modo chiaro e leggibile.

La posizione per l'installazione delle sonde ambiente indicate negli schemi, sarà concordata in cantiere con la Direzione Lavori.

#### Sonde di temperatura

Relativamente al monitoraggio dei valori di temperatura dei circuiti gestiti Sonda di temperatura adatta alle misure in canali ad aria e, in immersione, nelle tubazioni ad acqua. Lo stelo, del diametro di 6 mm, è in ottone, adatto per applicazioni in immersione nelle tubazioni.

Si richiedono:

- grado di protezione IP67;
- facilità di collegamento;
- kit universalmente compatibile per sensori ad immersione.

#### Logiche di installazione

La scelta del posizionamento sulla tubazione è fondamentale per l'installazione ed il corretto funzionamento della sonda.

Bisogna scegliere un punto dove il sensore possa essere lambito dal fluido del quale bisogna conoscere la temperatura. La profondità dell'immersione dovrà essere tale da non misurare il fluido stratificato. L'ottone e l'acciaio inox che compongono il dispositivo non sono adatti in applicazioni con alte concentrazioni di cloro.

### **CORPI ILLUMINANTI**

#### Generalità

Gli apparecchi illuminanti, le lampade, gli alimentatori e relativi ausiliari costituenti l'equipaggiamento interno dovranno rispondere in generale alle norme CEI del comitato 34.

In generale tutti apparecchi costituiti da materiale termoplastico dovranno rispondere al grado di estinguenza indicato dalla norma CEI EN 60695-2-11 (CEI 89-13 - Prove relative ai rischi di incendio. Parte 2-11: Metodi di prova al filo incandescente. Metodi di prova dell'inflammabilità per prodotti finiti) per quanto riguarda la prova al filo incandescente a 550°C. In caso di ambienti a maggior rischio in caso d'incendio, gli apparecchi installati in vista (a parete o a soffitto) dovranno rispondere alla norma indicata assumendo per tale prova il valore di 650° C.

#### Installazione

Per la posa in opera degli apparecchi illuminanti dovranno essere previsti:

- staffaggi e strutture varie di supporto per il fissaggio alla struttura
- materiali di consumo
- eventuali strutture di rinforzo e/o appoggio al controsoffitto
- pulizia accurata degli schermi e dei riflettori prima della messa in servizio.

Tutti gli apparecchi dovranno essere montati in modo che sia successivamente agevole la pulizia e la manutenzione.

**CAPITOLATO TECNICO**

Il fissaggio di apparecchi illuminanti sui canali dovrà essere realizzato in modo da consentire lo smontaggio degli apparecchi, indipendentemente dai cavidotti.

L'uscita dei cavi di alimentazione degli apparecchi illuminanti dovrà avvenire tramite pressacavi e/o pressatubi, con il grado di protezione richiesto.

Per il fissaggio degli apparecchi illuminanti nel controsoffitto si deve tenere conto delle indicazioni del fornitore del controsoffitto stesso.

**MATERIALI ELETTRICI**

I materiali impiegati saranno adeguatamente installati rispetto al tipo di ambiente. Tutti i materiali dovranno essere provvisti di marchio I.M.Q. o di marchio armonizzato, e dovranno inoltre presentare la marcatura CE.

Apparecchiature di protezione

Tutte le apparecchiature saranno conformi alle norme CEI 15-5 CEI 17-5, IEC 157-1, e la CEI 23-3 IV e per quanto riguarda gli apparecchi modulari per la protezione dalle sovracorrenti. I valori dei poteri di interruzione sono riportati sugli schemi elettrici di progetto.

Gli interruttori o qualsiasi altra apparecchiatura di protezione dovranno sempre poter sezionare anche il conduttore di neutro.

Gli interruttori differenziali saranno muniti di dispositivo di filtraggio che elimina i rischi di sgancio intempestivo dovuto a correnti e tensioni transitorie. Gli sganciatori magnetici delle apparecchiature modulari avranno valori di intervento comprese tra 5 e 8 In (curva C). I valori di corrente nominale delle protezioni magnetotermiche e differenziali sono riportati sugli schemi di progetto.

Quadri elettrici di distribuzione

Le caratteristiche e le dimensioni dei quadri di distribuzione sono riportate sulla relazione di progetto e sugli schemi elettrici in allegato. Non sono ammessi quadri installati in tensione senza l'indicazione della dicitura delle targhe. I quadri di distribuzione, i materiali installati al suo interno ed i cablaggi effettuati per il corretto funzionamento degli stessi, dovranno essere conformi alla norma CEI 17-13/1 e CEI 23-51.

La struttura sarà modulare con pannelli da almeno 20/10, con ciclo di verniciatura a polveri epossidiche applicate su lamiera opportunamente trattata con processo di sgrassaggio, decappaggio e passivazione. I colori da adottarsi apparterranno alla scala RAL. Per facilitare eventuali modifiche e sostituzioni successive, i colori dovranno essere scelti tra quelli previsti a catalogo dai produttori.

La viteria sarà in acciaio zincato con bulloni di tipo "autograffiante"; le viti di chiusura delle portine saranno di tipo imperdibile; le cerniere saranno di tipo prefabbricato con elevato grado di robustezza che consentano un adeguata apertura delle portine; le portine anteriori saranno previste di guarnizioni di battuta e corredate di serratura unificata per tutti i quadri della fornitura.

Il cablaggio dei quadri sarà effettuato con cavi non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di fumi e gas tossici e corrosivi. La densità di corrente nei conduttori non dovrà eccedere il valore risultante dalle prescrizioni delle norme CEI 20-21.

Tutti i collegamenti saranno effettuati mediante capicorda adeguati al cavo ed all'apparecchiatura da cablare.

Le morsettiere saranno in melamina, di tipo componibile e sezionabile, opportunamente identificate per gruppi di circuiti appartenenti alle diverse sezioni costituenti il quadro secondo.

Ad ogni dispositivo di serraggio di ciascun morsetto non sarà cablato più di un conduttore; l'eventuale equipotenzializzazione dovrà avvenire tra i morsetti mediante opportune barrette "di parallelo".

Le morsettiere di attestazione delle linee in arrivo saranno complete di targhette con opportuna simbologia antinfortunistica o scritte indicanti parti in tensione.

La dichiarazione di conformità dei quadri verrà rilasciata al termine dei lavori con la dichiarazione di conformità dell'impianto.

Accessori

In base a quanto previsto negli elaborati di progetto, secondo un elenco esaustivo ma non prescrittivo, saranno da prevedersi:

- lampade di segnalazione di tipo led, ovvero complessi di segnalazione a led preassemblati, completi delle varie segnalazioni di stato, allarme, ecc. relative alle varie apparecchiature;
- schema elettrico unifilare custodito in apposita tasca portaschemi in plastica rigida all'interno del quadro o entro apposito armadietto;
- targa del costruttore;
- targhette di identificazione delle varie apparecchiature sul fronte del quadro, con scritte inserite su apposite guide porta etichette in plastica

**CAPITOLATO TECNICO**Cavi

Nel presente impianto i cavi di nuova installazione saranno del tipo:

- Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5 sigla FROR, isolamento PVC di qualità T12, e cordati insieme. Guaina esterna in PVC qualità TM2. Non propagano fiamma, e incendi, inoltre hanno una ridotta emissione di fumi, gas tossici e corrosivi;
- Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5 sigla ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35324 a bassissima emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 20-38, classe Cca - s1b, d1, a1, isolato.

Non sono ammessi cavi di colore giallo o verde ed in ogni punto dell'impianto saranno riconoscibili i conduttori di neutro e di protezione.

Per la distinzione dei cavi deve essere prevista la seguente colorazione, in conformità con la norma CEI-UNEL 00722 e CEI 16-4.

Tutti i cavi di nuova installazione dovranno essere conformi all'omologazione CPR, ad eccezione dei cavi già esistenti che rimarranno tali.

Il bicolore giallo-verde deve essere riservato ai conduttori di terra, conduttori di protezione e di equipotenzialità; il colore blu chiaro deve essere riservato al conduttore di neutro; i colori nero, marrone e grigio saranno relativi ai conduttori di fase.

Tubazioni e scatole di derivazione

Le tubazioni per impianti di tipo esterno saranno costruite in PVC rigido auto estinguente serie pesante, colore grigio RAL 7035, elevata resistenza meccanica a norme CEI 23-8 con giunzioni tubo-tubo e tubo scatola atte a garantire un grado di protezione minimo IP2X.

Tutte le tubazioni saranno conformi alle tabelle CEI-UNEL ed alle norme CEI applicabili; la raccorderia sarà di tipo a pressatubo.

Le tubazioni in vista dovranno essere fissate alle pareti con sostegni distanziati quanto necessario per evitare la flessione.

I cavidotti per interno dovranno essere messi in opera parallelamente alle strutture degli edifici, sia sui piani orizzontali sia su quelli verticali; le curve dovranno avere un raggio tale che sia possibile rispettare, nella posa dei cavi, le curvature minime per essi prescritte.

La messa in opera di cavidotti metallici dovrà assicurarne la continuità elettrica per l'intero percorso.

Impianto di terra

L'impianto di messa a terra sarà realizzato in conformità al cap.54 delle norme CEI 64-8 ed alla norma CEI 11-1. L'impianto di terra dovrà essere unico e ad esso dovranno essere collegate tutte le messe a terra di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori e tutte le messe a terra di protezione delle varie parti di impianto.

Il conduttore di terra che collega il collettore equipotenziale principale all'impianto di terra, sarà di rame o in acciaio zincato a caldo secondo norme CEI 7-6. Potranno essere impiegati come conduttore di terra, corde, tondini o sbarre piatte; la loro sezione sarà conforme alle norme CEI 64-8 art. 542.3.

Il collettore di terra dovrà essere costituito da una bandella in rame posto in posizione accessibile; dovrà essere meccanicamente robusto e protetto.

Al collettore dovranno poter essere collegati:

- il conduttore di terra
- i conduttori di protezione
- i conduttori equipotenziali principali.

Tutta la viteria e bulloneria impiegata per realizzare i collegamenti di terra e tutti i materiali accessori saranno in materiale adatto ad evitare la presenza di coppie galvaniche. Per i collegamenti inglobati in strutture in calcestruzzo è consentito l'uso di saldature o di legature eseguite a regola d'arte che assicurino una sovrapposizione tra i ferri per una lunghezza non inferiore a 10 cm.

Tutti i punti accessibili connessi agli impianti di terra (scatole di ispezione, nodi di terra, ecc.) dovranno riportare il segno grafico di messa a terra.

I conduttori di protezione attestati alla sbarra dovranno essere muniti di contrassegno tale da consentire di risalire agevolmente alla loro provenienza.

**PROTEZIONE CONTRO I FULMINI**

La verifica della protezione dalle scariche atmosferiche si esegue effettuando un'analisi dei rischi per stabilire la probabilità che ha un edificio di essere colpito dal fulmine. La verifica avviene secondo i criteri previsti dalla Norma CEI EN 62305 1-2-3-4, e prende in considerazione alcuni parametri legati all'edificio sotto verifica.

L'intervento in oggetto non modifica le preesistenti condizioni di rischio e non aumenta l'area di raccolta; pertanto non si rende necessario effettuare la valutazione dei rischi.

**SMANTELLAMENTI**

Tutte le linee, tubazioni e componenti non più necessarie verranno completamente smantellate e smaltite in discarica secondo le vigenti normative in merito al trattamento dei rifiuti tutti.

### *Descrizione degli interventi in progetto*

Si riporta, al presente Capitolo, una descrizione sintetica degli interventi di riqualificazione e adeguamento normativo individuati in sede di progetto.

*Per quello che concerne la fornitura e posa dei materiali, nonché le specifiche e le direttive per l'esecuzione delle opere, si fa riferimento a quanto contenuto ai Capitoli precedenti.*

Per ogni ulteriore dettaglio circa le lavorazioni si rimanda agli allegati grafici di progetto. Si suddividono gli interventi nelle seguenti categorie:

#### **Impianti meccanici/speciali**

##### *Riqualificazione centrale termica*

Si comprendono:

- la rimozione integrale delle componenti elettro-meccaniche attualmente presenti in centrale termica;
- l'installazione di 2 pompe di calore non-reversibili acqua/acqua marca AERMEC modello WWB 0600 (o equivalente);
- la sostituzione dell'attuale sistema di distribuzione in centrale termica; rifacimento del sistema a collettori e installazione di nuove elettropompe con circolatore elettronico gemellare;
- la posa di sistemi di protezione e sicurezza conformi I.N.A.I.L. (vasi di espansione, valvole di sicurezza)
- il rifacimento integrale dei circuiti idronici, con posa di tubazioni, relativi accessori e coibentazioni secondo la normativa vigente;
- rimozione dell'attuale canna fumaria e abbattimento del camino;
- la posa di un sistema per la filtrazione, l'addolcimento e la stabilizzazione del PH dell'acqua di rete;
- il rifacimento del sistema di termoregolazione primaria con posa di nuova centralina climatica e contestuale realizzazione di un sistema per il telecontrollo e telegestione;
- il rifacimento dei quadri elettrici;
- il rifacimento di condotti, derivazioni e linee elettriche, prese FM;
- la posa di tutti gli impianti speciali e di illuminazione come da prescrizioni legislative (rilevazione fughe gas, illuminazione d'emergenza etc..).

##### *Installazione di un impianto geotermico*

Si comprendono:

- la rimozione della pavimentazione in autobloccanti nell'area antistante alla centrale termica;
- la trivellazione di 3 pozzi geotermici nell'area antistante alla centrale termica e 4 pozzi nell'area del cortile interno; i pozzi devono avere profondità 80 metri;
- il calo di sonde geotermiche a doppia U nei pozzi scavati polietilene reticolato;
- scavi a sezione nel terreno per consentire l'interro delle tubazioni che collegano i pozzi geotermici tra loro;
- ingresso delle tubazioni dell'impianto geotermico all'interno dell'edificio passando attraverso il piano interrato; particolare attenzione dovrà essere dedicata al fatto che si prevede l'attraversamento di due compartimentazioni antincendio;
- ripristino delle compartimentazioni antincendio, riposa degli autobloccanti e ripristino del verde del giardino.

##### *Installazione di valvole a comando termostatico sui corpi scaldanti*

Si prevedono l'installazione di opportuni comandi termostatici presso tutti i radiatori evidenziati negli elaborati di progetto, nonché la sostituzione dei detentori esistenti con modelli regolabili.



## Impianti elettrici

### *Illuminazione*

Si prevedono l'installazione di nuovi corpi illuminanti LED in centrale termica. Dettagli circa posizionamento e numerosità sono riportati agli elaborati grafici di progetto.

### *Contabilizzazione*

Contestualmente all'installazione delle pompe di calore, si prevede l'installazione di un nuovo contatore elettrico dedicato alla centrale termica. Il contatore è da installarsi dove ha attualmente sede il contatore del gas metano, che può essere rimosso. Il collegamento tra nuovo contatore e il nuovo quadro elettrico in centrale termica richiede il passaggio sotto pavimentazione in autobloccanti per una lunghezza di circa 60 metri. Al termine dell'intervento la pavimentazione è da ripristinarsi.

### *Telegestione e telecontrollo*

Si prevede l'installazione di un sistema di telegestione e telecontrollo. Il sistema è in grado di integrare le funzioni di regolazione climatica e gestire, allo stesso tempo, i singoli circuiti termoregolati; viene inoltre predisposto per il monitoraggio delle protezioni elettriche sul quadro generale di centrale. Le apparecchiature che verranno monitorate e gestite saranno le seguenti:

- Pompe di calore
- Elettropompe (primario e secondario)
- Valvole miscelatrici
- Sonde climatiche
- Temperature principali dei circuiti di mandata ed eventualmente di ritorno
- Temperature degli ambienti.

**CAPITOLATO TECNICO**

I punti di controllo e monitoraggio considerati sono i seguenti:

<b>PUNTI CONTROLLO GESTITI DA CENTRALINA GENERALE CENTRALE TERMICA</b>		<b>PREGNANA</b>
NUMERO CENTRALI DA CONNETTERE		1
<b>ID</b>	<b>Descrizione ingresso digitale</b>	
1	MANCANZA RETE	1
2	BLC GENERATORE PDC	2
3	BLC POMPA CIRCUITO X	7
4	BLC POMPA CIRCUITO SECONDARIO	1
5	BLC POMPA CIRCUITO PRIMARIO	1
6	BLC POMPA CIRCUITO GEOTERMICO	1
7	CONT ENERGIA GENERALE (PREVISTO CONTEGGIO IMPULSIVO)	1
8	CONT REINTEGRO ACQUA (PREVISTO CONTEGGIO IMPULSIVO)	1
9	ALTRO/RISERVE	1
<b>UD</b>	<b>Descrizione uscita digitale</b>	
1	CMD GENERATORE PDC	2
2	CMD_P CIRCUITO X	7
3	CMD_P CIRCUITO SECONDARIO	1
4	CMD_P CIRCUITO PRIMARIO	1
5	CMD_P CIRCUITO GEOTERMICO	1
6	ALTRO/RISERVE	1
<b>IA</b>	<b>Descrizione ingresso analogico</b>	
1	ST ESTERNA	1
2	ST RITORNO CIRCUITO GEOTERMICO	1
3	ST_PDC (TR e TB)	2
4	ST MANDATA SECONDARIO SCAMBIATORE	1
5	ST_MAND_CIRCUITO X	7
6	ST_ACCUMULO	2
7	ALTRO/RISERVE	1
<b>UA</b>	<b>Descrizione uscita analogica</b>	
1	%_V3V_CIRCUITO INGRESSO	6
2	%_INVERTER POMPA PRIMARIO	1
3	ALTRO/RISERVE	1
<b>TOTALE PUNTI</b>		<b>52</b>

**Nota:**

*Le pompe gemellari DAB Evoplus si gestiscono come pompa unica selezionando alternanza ogni 24 ore. I contatti di blocco sono da mettere in parallelo per segnalare intervento*

*La parzializzazione proporzionale dell'inverter la si opera manualmente in sede di taratura dell'impianto*

*Sono a parte la eventuale centralina dell'impianto solare e l'orologio per il ricircolo ACS*

## ABBREVIAZIONI

BLOCCO	BLC
COMANDO	CMD
POMPA	P
ACQUA CALDA SANITARIA	ACS
SONDA TEMPERATURA	ST
REGOLAZIONE % 0-1 VALVOLA TRE VIE	%_V3V