

COMUNE DI ARADEO

(PROV. DI LECCE)

COMMITTENTE: AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI ARADEO

OGGETTO: LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE E MESSA A NORMA DEL PLESSO SCOLASTICO ELEMENTARE
"A. MANZONI" – VIA TOGLIATTI

ALLEGATO

7

SCALA

DATA

REVISIONE

APRILE 2015

PROGETTO ESECUTIVO

TITOLO

–RELAZIONE SPECIALISTICA

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

STUDIO DI PROGETTO

VISA Engineering s.r.l.

Ing. Vincenzo Gigli

Questo elaborato progettuale è protetto dalle vigenti norme di legge art. 2043 c.c. e 623 c.p. che ne vieta la riproduzione parziale o totale.

1. PREMESSA E RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI

La presente relazione descrive in modo dettagliato la proposta progettuale esecutiva degli interventi di adeguamento a norma, riqualificazione tecnologica per gli impianti termoidraulici a servizio dell'immobile in esame.

In generale gli interventi previsti sono stati indirizzati ad un ridimensionamento e ad un ammodernamento e di quelle apparecchiature esistenti (generatori di calore, bruciatori, elettropompe) in funzione da molti anni e all'installazione di dispositivi necessari per la sicurezza della centrale termica e delle apparecchiature in pressione.

Le opere prospettate prevedono una serie di interventi che, grazie alle nuove tecnologie applicate ed a una razionalizzazione dell'impianto, sono in grado di far risultare effettivi vantaggi per l'utente finale.

I vantaggi sono riconducibili a:

Maggior affidabilità energetica dell'edificio;

Riduzione della bolletta energetica;

Riduzione delle emissioni inquinanti;

Le presenti specifiche definiscono le modalità di fornitura e le caratteristiche tecniche, costruttive e funzionali degli impianti da realizzare.

La proposta di intervento garantirà il pieno rispetto di tutte le normative vigenti con particolare attenzione agli aspetti di sicurezza, prevenzione incendi e sicurezza dei lavoratori.

I riferimenti normativi adottati per l'elaborazione del presente allegato sono di seguito elencati:

- UNI 5364/76 Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo;
- UNI/TS 11300-2:2014 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la

- climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali;
- UNI 10349/94 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici;
 - UNI 10351/94 Materiali da costruzione - Conduttività termica e permeabilità al vapore (errata corregge alla UNI 10351 edizione marzo 1994);
 - UNI 10355/94 Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo (sostituisce il punto 7.1.4 della UNI 7357);
 - UNI EN 14114:2006 Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde;
 - UNI 7345/99 Isolamento termico – Grandezze fisiche e definizioni;
 - 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 10339/95 Impianti aeraulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura (sostituisce la UNI 5104);
 - UNI EN ISO 10211:2008 Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati;
 - UNI-CTI 10375/95 Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti (durante il periodo estivo in assenza di impianto di climatizzazione);
 - UNI EN ISO 7730:2006 Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale;
 - UNI EN 410:2011 Vetro per edilizia - Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate;
 - UNI EN 673/2011 Vetro per edilizia – Determinazione della trasmittanza termica (valore U) –Metodo di calcolo;

- Finestre e porte - Permeabilità all'aria – Classificazione;
- UNI EN 12208/2000 Finestre e porte - Tenuta all'acqua- Classificazione;
- UNI EN 12210/2000 Finestre e porte - Resistenza al carico del vento – Classificazione;
- UNI EN ISO 13790:2008 Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento;
- UNI EN ISO 10456:2008 Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto;
- UNI EN ISO 13370:2008 Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo;
- UNI EN ISO 13786/2008 Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo (calcolo del ritardo del fattore di smorzamento -sfasamento);
- UNI 13789/2008 Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento – Edifici residenziali;
- UNI EN ISO 14683/2008 Ponti termici in edilizia – Coefficiente di trasmissione termica lineica – Metodi semplificati e valori di riferimento;
- UNI 12524/2008 Materiali e prodotti per edilizia – Proprietà igrometriche – Valori tabulati di progetto;
- Raccomandazione del CTI – R 03/03 Sottocomitato n. 1 “Trasmissione del calore e fluidodinamica” – Dati richiesti per il calcolo, secondo UNI EN 832, della prestazione termica degli edifici. - Certificazione energetica - Dati relativi all'edificio;
- Raccomandazione del CTI – R 03/03 Sottocomitato n. 6 “Riscaldamento e ventilazione” - Calcolo del fabbisogno di energia primaria per riscaldamento e dei rendimenti di impianto secondo la UNI 10348 - Calcolo del fabbisogno di

- energia per acqua calda per usi igienico sanitari - Certificazione energetica - Dati relativi all'impianto
- UNI EN ISO 10211- 2008 Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati;
 - UNI EN ISO 13788/2013 Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi di calcolo;
 - UNI EN ISO 15927- 1/2004 Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici - Medie mensili dei singoli elementi meteorologici;
 - UNI EN ISO 13790:2008 Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento;
 - UNI EN 10412-1:2006 Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza - Parte 1: Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi, gassosi, solidi polverizzati o con generatori di calore elettrici;
 - UNI EN ISO 12572/2006 Prestazione igrotermica dei materiali e dei prodotti per edilizia – Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore d'acqua;
 - UNI EN 12831:2006 Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto (sostituisce la UNI 7357);
 - UNI EN 14114:2006 Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde;
 - UNI EN ISO 6946:2008 Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo;

- UNI EN ISO 10077- 1/2007 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità (sostituisce la UNI 10345/93);
- UNI EN ISO 10077- 2/2012 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo numerico per i telai;
- UNI EN 15217/settembre 2007 Prestazione energetica degli edifici - Metodi per esprimere la prestazione energetica e per la certificazione energetica degli edifici - Energy performance of buildings - Methods for expressing energy performance and for energy certification of buildings;
- UNI EN 13779:2008 Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento.
- Gli interventi sugli Impianti termici ed analizzati e descritti nel proseguo della presente relazione sono finalizzati al miglioramento delle condizioni di comfort ambientale percepito dai fruitori dell'edificio scolastico in analisi, oltreché ad una sensibile riduzione dei consumi di energia elettrica e delle emissioni di CO² in ambiente.
- Gli interventi previsti dal presente progetto di riqualificazione consistono in:
 - Riqualificazione sistemi generazione calore – Installazione nuovi generatori di calore a condensazione;
 - Rifacimento delle rete di distribuzione del fluido termovettore nel fabbricato B con riutilizzo dei corpi scaldanti all'interno delle aule, corridoio ed annessi servizi ed installazione di nuovi terminali (radiatori in ghisa a colonna e aerotermini all'interno della palestra e locali accessori;
 - Installazione di valvole termostatiche su ogni radiatore
 - Interventi vari di manutenzione per risparmio energetico

2. STATO DI FATTO

Centrale Termica

La centrale termica è posizionata in aderenza al volume del fabbricato A, al piano seminterrato con accesso diretto dall'esterno.

Tale centrale termica è utilizzata per la produzione di calore destinata al riscaldamento dei due fabbricati (A e B) mediante due zone termiche.

All'interno del locale centrale termica è presente un generatore di calore del caldaia in ghisa di alta qualità, a 3 giri di fumo a fiamma passante di produzione LAMBORGHINI CALORECLIMA mod. BIG FK 10/360, avente potenzialità termica utile/al focolare pari a 814/896,4 kW, pressione max 5 bar.

Tale generatore è equipaggiato con bruciatore di gas (metano) ad aria soffiata di produzione LAMBORGHINI CALORECLIMA mod. EM 50/2-E, bistadio avente potenzialità termica min/max pari a 145/582 kW.

La circolazione del fluido termovettore è assicurata dalla presenza, sulla tubazione di mandata di ciascun circuito di zona, di due elettropompe aventi le seguenti caratteristiche:

- n. 2 elettropompe produzione DAB mod. BPH 120/360 - 80T, portata $Q = 15,0$ mc/h, prevalenza $H = 11,0$ m.c.a. a servizio della zona 1 (fabbricato A);
- n. 2 elettropompe produzione DAB mod. KLM 40/600T, portata $Q = 8,7$ mc/h, prevalenza $H = 6,0$ m.c.a. a servizio della zona 2 (fabbricato B);
- n. 1 elettropompa, produzione DAB mod. A 80/180 XM, portata $Q = 5,0$ mc/h, prevalenza $H = 3,8$ m.c.a. sul circuito anticondensa.

Tali elettropompe sono posizionate all'interno del locale centrale termica.

L'impianto è del tipo a vaso aperto. Sulla copertura del fabbricato A è posizionato un vaso di espansione in acciaio zincato rivestito con lastra in elastomero a celle chiuse avente capacità di 200 l.

La regolazione dell'impianto è assicurata dalla presenza di una valvola motorizzata a tre vie motorizzata installata sulla tubazione principale di mandata di produzione CALEFFI DN 80.

Il generatore di calore è dotato di un raccordo fumario in acciaio inox a doppia parete collegato ad una canna fumaria sempre in acciaio inox a doppia parete, installata all'esterno del fabbricato (A) e staffata su una parete laterale. Lo sbocco di tale canna fumaria avviene sulla copertura del fabbricato a circa 1,5 m oltre il parapetto del medesimo.

Locali riscaldati

All'interno del fabbricato A la distribuzione del fluido termovettore è assicurata mediante n. 18 circuiti monotubo in derivazione da un collettore principale posizionato all'interno del locale centrale termica. I vani sono riscaldati mediante dei radiatori in ghisa del tipo a colonna ad elementi componibili.

All'interno del fabbricato B le aule con annessi corridoio e servizi sono riscaldati mediante dei radiatori in ghisa del tipo a colonna ad elementi componibili mentre all'interno della palestra sono presenti n. 4 aerotermini.

3. CONDIZIONI DI PROGETTO

La progettazione degli impianti è stata effettuata facendo riferimento ai dati di progetto nel seguito precisati.

Localizzazione

Comune	Aradeo
Zona climatica	C
Gradi giorno	1.148

Parametri a base di calcolo

temperatura minima esterna 0°C

temperatura interna 20°C +/- 2°C

ricambi orari naturali negli ambienti 0,25 ric/h

Livelli di rumorosità

Gli impianti dovranno garantire i livelli massimi di rumorosità (livelli di pressione sonora) indicati nelle norme vigenti.

Condizioni di dimensionamento delle reti

Le velocità massime previste nel dimensionamento sono:

Tubazioni

tubazioni principali 1,5-2,5 m/s

tubazioni secondarie 0,5-1,5 m/s

Temperature del fluido termovettore

acqua calda AC 80/60°C

4. SCELTE PROGETTUALI

Il calcolo delle dispersioni in ogni ambiente è stato effettuato per ogni singola superficie e considerando tutti i carichi interni. Le temperature prese a base del calcolo sono quelle indicate nella norma UNI 10339. Il fabbisogno di calore per il periodo invernale è di circa 130,0 kW.

Centrale Termica

L'attuale generatore di calore (circa 360 kW nominali installati) alimentato a gas metano risulta essere a basso rendimento sebbene in discrete condizioni di manutenzione.

Si è prevista pertanto la sostituzione con una nuova caldaia a condensazione con bruciatore modulante dotato di certificazione Classe di rendimento 4 Stelle secondo dir. CEE 92/42 e D.P.R. 660.

La scelta di una caldaia a condensazione modulante consentirà un migliore adattamento della potenza in funzione del carico richiesto e di servire i circuiti a bassa temperatura ottimizzando la temperatura di mandata dell'acqua in funzione delle condizioni climatiche esterne e del carico effettivo.

Si installerà n. 1 generatore aventi le seguenti caratteristiche:

Marca:	UNICAL o similare
Modello:	MODULEX EXT 900 o similare
Pot. Focolare:	250 kW
Pot. Utile Min.	
In condensazione:	12,5 kW
Pot. Nominale:	244,5 kW
Classe rendimento:	****

Rendimento utile	
Potenza nominale	100,9%
Rendimento utile	
Potenza minima	106,5%
Emissioni NOx	53,8
Press. Massima:	6 bar

Tale generatore di calore modulante a condensazione Low NOx è costituito da più elementi termici preassemblati privi di intercettazione idraulica, con pluribruciatore per funzionamento in temperatura scorrevole profonda.

Ciascun elemento, realizzato in fusione di alluminio/magnesio/silicio, è costituito da camera di combustione con bruciatori a premiscelazione totale modulanti con combustore in “spugna metallica in fibra FeCrAlloy” ad irraggiamento totale, ventilatore modulante, valvola gas modulante, dispositivo di accensione e controllo fiamma (BMM), sensore NTC di controllo temperatura e proprio termostato di sicurezza.

Il generatore è equipaggiato con centralina di termoregolazione la cui caratteristica è quella di mantenere in funzione il maggior numero di elementi termici alla minore potenza possibile.

Sfruttando questa peculiarità si avrà il sistema sempre nelle condizioni di massimo rendimento possibile, indipendentemente dalla potenza erogata.

Sempre col medesimo principio quando il carico andrà via via riducendosi, anche la potenza di ogni modulo verrà regolata e ridotta in misura proporzionale.

Essendo la potenza minima di ogni modulo 12,5 kW, se la potenza richiesta è inferiore al totale delle potenze minime dei singoli moduli (n° moduli per 12,5 kW), verranno mantenuti operativi gli elementi necessari al raggiungimento della potenza richiesta e disabilitati gli altri.

Inoltre, per assicurare una rotazione giornaliera equa dei moduli, ogni 24 ore l'accensione dei moduli stessi sarà alternata in modo che ciascuno operi lo stesso numero di ore.

La potenzialità totale installata sarà sufficiente a soddisfare le richieste dell'impianto oggetto della presente relazione.

Il rendimento di produzione dei nuovi generatori è stato calcolato pari al 100% come valore medio tra il rendimento di produzione in condizioni di funzionamento a bassa temperatura (stagioni intermedie, regolazione climatica impianti per mandata inferiore a 70°C) e il rendimento in condizioni di alta temperatura (piena stagione invernale, regolazione climatica impianti per mandata superiore a 70 °C).

Tra il nuovo generatore di calore e i circuiti serviti verrà interposto un circuito primario con scambiatore di calore a piastre con il duplice scopo, da un lato di proteggere il nuovo generatore evitando l'ingresso di impurità all'interno della caldaia, dall'altra la possibilità di mantenere a vaso aperto il circuito secondario e a vaso chiuso quello primario.

Tale circuito primario sarà costituito da:

scambiatore a piastre in acciaio inox specifico

kit completo di sicurezze INAIL

pompa wilo stratos "classe a" modulante

vaso espansione 24 litri

valvola automatica sfogo aria

tubo mandata /ritorno

rubinetto di scarico 3/4"

Lo scambiatore a piastre dovrà avere le seguenti caratteristiche costruttive e dimensionali:

- piastre in acciaio inox AISI 316L di spessore 0,5 mm, disegno a geometria con angolazione “D THETA”, canali a basse perdite di carico corrugati ottenuti per imbutitura alla pressa.
- guarnizioni di tenuta NBR (-10 +110 C°)
- fusto in acciaio al carbonio smaltato e tiranteria in acciaio zincato, guide di montaggio in acciaio inox.
- pressione massima di esercizio 10 bar
- (pressione di collaudo 15 bar)
- numero piastre 36
- potenza max gestita 250 kW
- portata primario Dt (80/65°C) 14,02
- portata secondario Dt (70/60°C) 21,5
- Il KIT SICUREZZE INAIL è costituito da:
 - rubinetto INAIL 3 Vie 1/2”,
 - tubo ammortizzatore per manometro INAIL,
 - termometro INAIL con pozzetto da 1/2”,
 - tronchetto supplementare da 1”,
 - pressostato di minima a riarmo manuale 0,5-1,7 bar,
 - pressostato di sicurezza INAIL 1-5 Bar da 1”,
 - termostato immersione INAIL 100°C,
 - pozzetto controllo INAIL da 1/2” L=100 con raccordo M/F 1/2”,
 - valvola di sicurezza 5 bar,
 - flussostato a paletta per intervento in caso interruzione circolazione acqua,
 - valvola intercettazione combustibile da 3”
 - vaso di espansione chiuso capacità 24 l

La scelta di sostituire il vecchio generatore di calore convenzionale con questa tipologia è derivata da una serie di vantaggi ottenibili:

- Massimo risparmio e rendimento stagionale

- Rendimento certificato fino a 106,5 % alla minima potenza modulata;
- Rendimento stagionale +30% rispetto alle caldaie convenzionali;
- Impareggiabile rapporto di modulazione fino a 1:40;
- Pompa modulante gestita direttamente dalla caldaia per assicurare la massima condensazione a tutti i regimi;
- Sicurezza totale
- Alto grado di affidabilità dovuto alla composizione MULTIBRUCIATORE e al ridotto numero di parti in movimento;
- Funzionamento di emergenza in caso di fuori servizio elettronica E8 tramite BCM;
- Sonde controllo temperatura e termostato limite automatico di sicurezza (klixon) su ogni elemento termico;
- Premiscelazione nel ventilatore con valvola clapet antireflusso integrata;
- Ridotto impatto ambientale
- Basse emissioni < 31 ppm Low NOx (classe 5 secondo EN 15420);
- Basso impatto acustico < 49 dBA;
- Basse perdite sensibili ai fumi;
- Bruciatori ad irraggiamento a premiscelazione totale, modulanti, a CO2 costante;
- Tecnologia elettronica
- Gestione elettronica e termoregolazione completamente automatiche preprogrammate;
- Predisposizione per telegestione e telecontrollo;

Il generatore a condensazione consentirà in tal modo di massimizzare i rendimenti medi stagionali non avendo limiti inferiori sulla temperatura di ritorno.

Le condense che si andranno a generare durante il funzionamento del suddetto generatore sarà convogliate attraverso una rete di scarico in PP

(polipropilene) in un neutralizzatore prod. Ygnis mod. Neutramatic G o similare, avente le seguenti caratteristiche:

per caldaie con potenza massima fino a 3000 kW;

completo di 25 kg di granulato;

dimensioni (670*470*170 mm);

Equipaggiato con elettropompa: portata 0,55 mc/h, prevalenza 3 m.c.a;

alimentazione elettrica 230 V;

assorbimento elettrico 70W;

grado di protezione IP54.

La distribuzione delle tubazioni in centrale termica verrà modificata ai fini dell'installazione del nuovo generatore e delle nuove apparecchiature previste in sostituzione delle esistenti così come riportato negli elaborati planimetrici di progetto.

Le nuove tubazioni saranno in acciaio nero coibentate, sino al diametro DN 80, con Guaina in elastomero espanso a celle chiuse per isolamento termico di tubazioni e valvole per refrigerazione industriale, commerciale, impianti di condizionamento, condotte d'aria e sistemi di riscaldamento industriali e civili, classe 1 di resistenza al fuoco per temperature massime comprese tra -45 °C e + 105 °C coefficiente di conduttività λ alla temperatura media di 0 °C pari a 0,036 W/mk, fattore di resistenza al vapore acqueo $\mu \geq 7.000$: spessore mm 32 e finitura esterna con benda vinilica in PVC.

Le tubazioni saranno unite alle tubazioni esistenti di andata e ritorno impianto.

Inoltre si è prevista la creazione di una terza zona termica (zona 3) a servizio della palestra e dei locali annessi.

Su ciascuna zona termica saranno installate un gruppo di pompaggio costituito da n. 2 elettropompe del tipo elettronico con trasduttore di pressione incorporato ed aventi le seguenti caratteristiche:

ZONA1 portata Q=11,0 mc/h e prevalenza H= 100 kPa

ZONA 2 portata Q=2,0 mc/h e prevalenza H= 50 kPa

ZONA 3 portata Q=3,0 mc/h e prevalenza H= 65 kPa

i primi due in sostituzione di quelli esistenti ed il terzo di progetto.

Si è inoltre prevista l'eliminazione del circuito anticondensa e della valvola miscelatrice a tre vie di tipo motorizzato..

Fabbricato A

Sono previsti i seguenti interventi:

- Rifacimento della rete di distribuzione del fluido termovettore del tipo monotubo (da collegare alle tubazioni esistenti) in rame DN 18 all'interno dei servizi igienici al piano terra e piano primo, in considerazione della ridefinizione degli spazi. I radiatori esistenti saranno rimossi, riconfigurati ed installati secondo le indicazioni di progetto.
- Sostituzione su ogni radiatore della valvola monotubo esistente con l'installazione di valvola monotubo termostattizzabile reversibile, in ottone CB753S, guarnizioni e o-ring in EPDM, valvola con manopola in ABS per l'apertura e chiusura del flusso al radiatore, detentore per il bilanciamento del circuito, by pass regolabile mediante detentore, attacco laterale, al corpo scaldante, con separatore di flusso, dado e bocchettone, in ottone CW617N, da 1/2"-3/4"-1", sonda Ø 12 mm in acciaio zincato da 450 mm, attacchi per tubo rame, interasse derivazioni 35 mm. Temperatura max di esercizio 95°C. Pressione max di esercizio 10 bar, equipaggiata con comando termostatico avente sensore incorporato con elemento sensibile a liquido, scala graduata per la regolazione da * a 5 corrispondente ad un campo di temperatura da 7°C a 28°C.

Fabbricato B

Sono previsti i seguenti interventi:

- Rifacimento con suddivisione in due zone della rete di distribuzione del fluido termovettore a servizio delle aule ed annessi corridoio e servizi (ZONA 2) e della palestra con locali e servizi accessori (ZONA 3). Le tubazioni saranno in acciaio nero, rivestite esternamente con catramatura pesante, tipo FM - ISO R 65 serie leggera II tipo FM UNI 6363/84, nei tratti interrati e in rame all'interno del fabbricato. Nelle giunzioni tra tubazioni di metallo differente saranno interposti giunti isolanti per interrompere la continuità elettrica delle medesime al fine di preservare le stesse da fenomeni di corrosione dovuti a differenze di potenziale. La distribuzione sarà del tipo a collettori (posizionati come nell'elaborato planimetrico);
- Rimozione all'interno dei servizi igienici delle aule, dei radiatori esistenti, riconfigurazione ed installazione secondo le indicazioni di progetto;
- Installazione di n. 4 aerotermi del tipo con cassa di lamiera d'acciaio zincata a caldo e preverniciata, completo di presa d'aria e di alette anteriori regolabili singolarmente per dirigere il flusso dell'aria; elettroventilatore elicoidale con ventola a pale in alluminio equilibrato staticamente e dinamicamente, motore elettrico asincrono trifase del tipo chiuso, grado di protezione IP 44, alimentazione elettrica 230/400 V, alimentato ad acqua calda a temperatura 85 - 75 °C: polarità motore 6, 900 giri/minuto, con batteria a tubi di rame ed alette in alluminio: n° ranghi 3, resa termica con ΔT_m 65 °C 9.800 W, portata d'aria 960 m³/h. Tali aerotermi saranno collegati in derivazione alla rete di distribuzione principale;
- Installazione di radiatori in ghisa del tipo a colonna ad elementi componibili all'interno dei locali e servizi accessori alla palestra in derivazione dai collettori;
- Sostituzione su ogni radiatore esistente della valvola e detentore con l'installazione di valvola termostattizzabile reversibile, in ottone CB753S,

guarnizioni e o-ring in EPDM, valvola con manopola in ABS per l'apertura e chiusura del flusso al radiatore, detentore per il bilanciamento del circuito, by pass regolabile mediante detentore, attacco laterale, al corpo scaldante, con separatore di flusso, dado e bocchettone, in ottone CW617N, da 1/2"-3/4"-1", sonda Ø 12 mm in acciaio zincato da 450 mm, attacchi per tubo rame, interasse derivazioni 35 mm. Temperatura max di esercizio 95°C. Pressione max di esercizio 10 bar, equipaggiata con comando termostatico avente sensore incorporato con elemento sensibile a liquido, scala graduata per la regolazione da * a 5 corrispondente ad un campo di temperatura da 7°C a 28°C;

- Installazione della medesima valvola sui radiatori previsti in progetto.

5. TUBAZIONI – ISOLAMENTO DELLE TUBAZIONI – SARACINESCHE – UNITÀ TERMINALI

Le tubazioni in ferro nero con circuito interamente saldato secondo lo schema della pianta di progetto allegata dovranno essere con caratteristiche qualitative e dimensionali non minori di quelle prescritte dalla norma UNI EN 10255.

Le tubazioni in rame, con circuito secondo lo schema della pianta di progetto allegata, dovranno essere con caratteristiche qualitative e dimensionali non minori di quelle prescritte dalla norma UNI EN 1057.

Tutte le tubazioni saranno coibentate con guaina in elastomero con spessore conforme a quanto previsto dall'allegato B del DPR 412/93.

Le tubazioni, complete di pezzi speciali, saranno installate con pendenza atte a favorire l'eliminazione dell'aria dell'impianto.

Le eventuali giunzioni devono essere realizzate mediante saldatura di testa.

Tutte le saracinesche previste per la possibile intercettazione dell'acqua calda, saranno del tipo a sfera in bronzo con attacco filettato. E' prevista una coibentazione delle saracinesche e dei collettori con guaina in di elastomero.

Le tubazioni saranno coibentate con guaina in elastomero a celle chiuse con le seguenti caratteristiche:

- | | |
|---|----------------------|
| • temperatura massima d'impiego | 105°C |
| • peso specifico | 35 Kg/m ³ |
| • coefficiente di conducibilità termica λ a 40 °C | 0.040 W/m K |
| • coefficiente di permeabilità al vapore μ | > 7000 |
| • resistenza alla fiamma | classe 1 |

I radiatori in ghisa del tipo a colonna certificati E.CO.MA.R. ad elementi componibili con le seguenti caratteristiche:

Modello 4/700

Altezza	699 mm
Interasse	600 mm
Profondità	144 mm
Mozzo	60 mm
Emissione termica nominale per $\Delta T = 40^{\circ}\text{C}$: 80 W	

Modello 4/900

- Altezza 899 mm
- Interasse 800 mm
- Profondità 144 mm
- Mozzo 60 mm
- Emissione termica nominale per $\Delta T = 40^{\circ}\text{C}$: 101 W

Modello 6/700

Altezza	699 mm
Interasse	623 mm
Profondità	223 mm
Mozzo	60 mm
Emissione termica nominale per $\Delta T = 40^{\circ}\text{C}$: 112 W	

Modello 6/900

- Altezza 899 mm
- Interasse 813 mm
- Profondità 223 mm
- Mozzo 60 mm
- Emissione termica nominale per $\Delta T = 40^{\circ}\text{C}$: 145 W

Lecce, li Aprile 2015

VISA ENGINEERING s.r.l.
Dott. Ing. Vincenzo Gigli