Comune di Castenaso

PROGETTO FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA - NEXTGENERATIONEU
PNRR - MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA
Componente 1 – Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università
Investimento 1.1: Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia

Intervento di demolizione e ricostruzione fuori sedime di nido d'infanzia esistente, denominato "Piccolo Blu", sito tra via Amendola e via Gramsci, Castenaso (BO)

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONI TECNICHE SPECIALISTICHE
Capitolato speciale d'appalto impianti meccanici

Committente:

Comune di Castenaso
Piazza Bassi, 1, 40055, Castenaso (BO)

Responsabile unico del procedimento:

Ing. Silvia Malaguti

Città di Castenaso

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Progettista Esecutivo Incaricato e DL generale e Strutture:
Ing. Alessandro Cesanelli
cf: CSN LSN 70S18 A944G

Coordinamento della Sicurezza PSC_CSE
Ing. Enrico Pennisi
cf: PNN NRC 86B17 C265Y

Progetto Definitivo Architettonico e DO edile:
Federico Scagliarini Architetto cf: SCG FRC 71C25 A944M
Cristina Tartari Architetto cf: TRT CST 72P51 A944J

Progetto Definitivo Impianti Meccanici e DO meccanici:
Per. Ind. Davide Guidotti
cf: GDT DVD 88M23 A944G

Progetto Definitivo Impianti Elettrici e Speciali e DO Elettrici e Speciali:
Per.ind. Daniele Franchini
cf: FRN DNL 84D26 G467N

Progetto Prevenzione Incendi e SCIA VVF:
Ing. Alessio Amorati
cf: MRT LSS 75R31 A944B

DIS. n°	Archivio	Data	Aggiornamenti	Disegni scala
PE-S-REL-018	233	Luglio 2023 Settembre 2023	R0 R1	fascicolo A4

Sommario

1Scopo e generalità 4
1.1Premessa 4
1.2Oggetto dell'appalto 4
2Indicazioni generali 5
2.1Norme generali e riferimenti 5
2.2Approvvigionamento, qualità e provenienza dei materiali 6
2.3Elaborati di dettaglio e montaggio (cantierizzazione) 6
2.4Verifiche e prove preliminari 7
2.5Prove finali e tarature 7
2.6Prevenzione e contaminazione impianti 7
2.7Requisiti di manutenzione e ispezione 7
2.8Documentazione da consegnare alla fine lavori 8
2.9Note generali 9
3Dettaglio impianti meccanici 10
3.1Produzione fluidi termovettori 10
3.2Sistema per la produzione di acqua calda sanitaria 10
3.3Sistemi di trattamento acqua 10
3.4Sistema di distribuzione del fluido termovettore 10
3.5Componenti sistema di distribuzione in Centrale Termica 11
3.6Componenti sistema idronico di climatizzazione invernale 11
3.7Sistema di ventilazione meccanica controllata 11
3.8Sistema di termoregolazione 12
3.9Automazione 12
3.10Impianto idrico-sanitario 12
3.11Reti di scarico 13
3.12Trattamento e recupero acque meteoriche 14
4Tubazioni per la distribuzione dei fluidi impianto 15
4.1Tubazioni in acciaio 15
4.1.1Tubazioni 15
4.1.2Giunti antivibranti 15
4.1.3Giunti di dilatazione 15
4.1.4Coibentazioni 15

4.1.5Finitura esterna delle coibentazioni 17
4.1.6 Posa 17
4.2Tubazioni in Polipropilene Reticolato (PP-R) 18
4.2.1Tubazioni 18
4.2.2Raccordi e pezzi speciali 18
4.2.3Giunzioni 18
4.2.4 Posa 18
4.3Tubazioni in acciaio zincato 19
4.3.1Tubazioni - impiego 19
4.3.2Giunzioni 20
4.3.3Coibentazioni 20
4.4Tubazioni in multistrato 20
4.4.1Tubazioni 20
4.4.2Giunzioni 20
4.4.3Coibentazioni 20
4.5Tubazioni in polietilene ad alta densità 21
4.5.1Tubazioni 21
5Valvolame per acqua di riscaldamento 22
5.1Valvole di intercettazione 22
5.2Valvole di ritegno 22
5.3Valvole a sfera 22
5.4Saracinesche 22
5.5Componenti sistema idronico di climatizzazione invernale 23
6Valvolame per acqua potabile 24
6.1Valvole a flusso libero 24
6.2Valvole di ritegno 24
7Accessori per tubazioni di acqua calda 25
7.1Termometri 25
7.2Manometri 25
7.3Valvole di riempimento 25
7.4Valvole di sicurezza 25
7.5Giunti antivibranti 26
7.6Raccoglitori di impurità 26
7.7Barilotti di sfiato aria 26

7.8Disaeratore 26
7.9Defangatore 26
7.10Filtro Chiarificatore 27
8Altri componenti in Centrale Termica 28
8.1Elettropompe 28
8.2Vasi d'espansione 28
8.3Accumulo inerziale 28
9Rete Aeraulica 29
9.1Condotte in lamiera 29
9.1.1Condotte 29
9.1.2Isolamento termico condotte in lamiera 29
9.1.3Staffaggi 29
9.1.4Portine d'ispezione 29
9.1.5Giunti antivibranti 30
9.2Griglie e diffusori 30
9.2.1Griglie di ripresa e bocchette di mandata 30
9.2.2Diffusori di mandata 30
9.3Recuperatore di calore 30
10Rete di scarico acque grigie e nere 31
10.1Tubazioni, raccordi e collettori di scarico 31
10.2Degrassatore 31
10.3Impianto a fanghi attivi 31
11Accessori per tubazioni per acqua di acquedotto, acqua di consumo, per scarico apparecchi, ecc… 32
11.1Termometri 32
11.2Manometri 32
11.3Giunti antivibranti 32
11.4Riduttori di pressione 32
11.5Collettori 33
11.6Ammortizzatori di colpo d'ariete 33

1 Scopo e generalità

1.1 Premessa

Gli elaborati di progetto sono costituiti dal capitolato speciale di appalto, dalle relazioni specialistiche, dal computo metrico e dagli elaborati grafici, i quali devono essere considerati come elementi complementari del progetto stesso.

La presentazione dell'offerta da parte della Ditta Assuntrice implica completa accettazione di quanto indicato nel computo metrico, negli elaborati grafici e nel capitolato. Non saranno quindi prese in considerazione proposte di modifiche o di varianti di prezzo a contratto avvenuto, motivate da errata o diversa interpretazione degli elaborati.

1.2 Oggetto dell'appalto

Il progetto oggetto del presente appalto rientra nell'ambito delle opere di demolizione e ricostruzione di un edificio pubblico ad uso scolastico: Asilo Nido "Piccolo Blu", sito in Via Amendola e Via Gramsci, Comune di Castenaso (BO).

Il progetto prevede:

- Due generatori uguali in pompa di calore per la climatizzazione invernale con un sistema di accumulo inerziale e pompe di circolazione, collocate in una centrale termica dedicata;
- Un sistema per la produzione di ACS in centrale affidate a due boiler in pompa di calore
- Un impianto di riscaldamento con pannelli radianti a pavimento;
- Un impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore a flusso incrociato;
- Un impianto idrico-sanitari per l'adduzione idrica di acqua calda e fredda;
- La rete di scarico e trattamento acque reflue;
- La rete di convogliamento delle acque meteoriche;

2 Indicazioni generali

2.1 Norme generali e riferimenti

Le Opere contemplate dal presente progetto devono essere conformi alla legislazione e alla Normativa Vigente. In particolare devono essere rispettate le disposizioni di:

- direttive della UE, se direttamente applicabili;

- leggi, decreti e circolari dello Stato Italiano;

- istruzioni e norme di Enti normatori (UNI, CEI, CEN, ISO, ecc.)

fermo restando il concetto generalmente applicabile dell'esecuzione "a perfetta regola d'arte".

Per tutto quanto non espressamente indicato, indipendentemente dal fatto che nella documentazione progettuale siano citate, le norme vigenti, in particolare:

- D.Lgs. 163/2006 Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture
- DPR 207/2010 Regolamento di attuazione del D.Lgs. 163/2006,
- DM 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto dei Lavori Pubblici,
- D.Lgs. 81/2008 Testo Unico sulla Sicurezza sul Lavoro,
- D.Lgs. 159/2011 Codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, nonché nuove disposizioni in materia di documentazione antimafia, a norma degli articoli 1 e 2 della legge 13 agosto 2010, n. 136.
- DM 23/06/2022 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi.

Tutte le opere in appalto indipendentemente dalla descrizione sommaria, dovranno essere eseguite secondo le condizioni stabilite dal Contratto d'Appalto, secondo gli elaborati grafici di progetto allegati al contratto stesso, secondo le prescrizioni contenute nel Capitolato Speciale d'Appalto, che figura allegato allo stesso Contratto ed infine, in ottemperanza alle disposizioni della Direzione dei Lavori.

Per quanto riguarda la qualità, provenienza e norme di accettazione dei materiali e delle forniture, il modo di esecuzione delle singole categorie dei lavori, nonché, sull'andamento da tenere nei lavori, salvo quanto prescritto nel presente Capitolato che riveste ordine di priorità, si farà esplicito riferimento al Capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici.

In ottemperanza a quanto previsto dal Contratto d'Appalto, l'Impresa dovrà provvedere all'esecuzione dei campioni e delle varie opere, anche di modesta importanza, e di qualunque natura, che la D.L riterrà necessario richiedere. I campioni elementari richiesti all'Impresa, previa accettazione da parte della Direzione dei Lavori, saranno controfirmati da questa e dal rappresentante dell'Impresa appaltatrice e quindi conservati, fino a collaudo, nei locali messi a disposizione all'Ente Appaltante da parte dell'Impresa Appaltatrice.

2.2 Approvvigionamento, qualità e provenienza dei materiali

Tutti i materiali impiegati per l'esecuzione dei lavori, disciplinati dalla Normativa vigente relativa ai "prodotti da costruzione", Regolamento (UE) 305/2011, D.lgs. n.106/2017 e s.m.i, devono possedere caratteristiche tali da rendere le opere sulle quali devono essere incorporati o istallati conformi ai requisiti essenziali del Regolamento stesso e s.m.i. , se e per quanto tali requisiti sono richiesti e, pertanto, devono essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio cui sono destinati. Per i materiali utilizzati i fabbricanti devono aver redatto la Dichiarazione di Prestazione (DoP) per il prodotto, oltre alla marchio CE e rispettare le specifiche tecniche per i prodotti da costruzione con i criteri CAM (capitoli 2.5 e 2.6 del DM 23/06/2022).

A tal fine si precisa che quando un materiale, una apparecchiatura, una modalità di installazione è definita sui disegni o sul Capitolato con l'esatta marca, denominazione di un modello di un produttore, preceduto o seguito (o meno) dalla dicitura "tipo ..." oppure "od equivalente approvato", il riferimento è esteso a materiali, apparecchiature, modalità di esecuzione che abbiano equivalenti caratteristiche di qualità, aspetto, grado di finitura, durata e prestazioni.

Si precisa che la dicitura "o equivalente" non implica la possibilità per l'impresa di offrire un prodotto diverso da quello indicato nel Progetto, ma solo la facoltà in sede di esecuzione di proporre alla direzione lavori alternative in grado di rispettare il livello qualitativo prestazionale nonché l'orientamento estetico del prodotto indicato nel Progetto stesso.

Il giudizio delle equivalenze spetta esclusivamente ed insindacabilmente alla Direzione Lavori che allo scopo potrà richiedere prove su determinati materiali ed apparecchiature, che saranno eseguite a carico dell'Impresa assuntrice. L'Impresa dovrà inoltre riportare in apposite tabelle di confronto le specifiche tecniche e dimensionali delle apparecchiature di capitolato e quelle proposte al fine di dimostrare il rispetto puntuale di tutte le specifiche di progetto.

L'Impresa dovrà inoltre presentare prima dell'inizio dei lavori, per ciascuna apparecchiatura e per ciascun componente, l'elenco delle Case Costruttrici e dei relativi modelli che intende adottare.

Il suddetto elenco dovrà contenere per ciascuna apparecchiatura, componente o materiale almeno due Case Costruttrici, aventi prodotti di qualità merceologica fra loro paragonabili.

Almeno per le apparecchiature principali l'elenco dovrà essere accompagnato da una dettagliata documentazione tecnica, con i disegni costruttivi e di dettaglio, dai quali si possano desumere in forma completa ed esaustiva le caratteristiche costruttive, dimensionali e prestazionali di ciascuna apparecchiatura e di ciascun componente proposto.

2.3 Elaborati di dettaglio e montaggio (cantierizzazione)

Prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta a presentare alla D.L. per l'approvazione, la documentazione inerente alla "cantierizzazione" in aggiunta a quella Progettuale, per tradurre le indicazioni e le scelte contenute nel Progetto in istruzioni e piani operativi, anche in relazione ai prodotti industriali prescelti sulla base delle specifiche tecniche previste nel Progetto.

Rientrano, pertanto, fra gli oneri ed i compiti a carico dell'appaltatore anche quelli relativi all'organizzazione delle attività costruttive e alle elaborazioni di dettaglio e montaggio necessarie a ciascun operatore (tecnici, maestranze, fornitori) per assolvere ai propri compiti.

2.4 Verifiche e prove preliminari

Le operazioni consisteranno nella verifica qualitativa e quantitativa dei materiali e nelle prove di funzionamento dei singoli apparecchi sia in corso d'opera che al termine dei lavori. Tali verifiche preliminari saranno eseguite a vista utilizzando personale ed attrezzature messe a disposizione dall'Appaltatore.

Le prove che di seguito sono specificate non sono esaustive, dovranno essere eseguite tutte quelle necessarie e/o richieste dalla Direzione dei Lavori, dalle operazioni di collaudo, o elencate nella "documentazione di fine lavori".

2.5 Prove finali e tarature

A montaggi ultimati, deve essere effettuata la regolazione e la taratura di ogni apparecchiatura impianto e le prove di funzionamento per verificare l'idoneità all'uso degli impianti installati.

Le prove che di seguito sono specificate non sono esaustive, dovranno essere eseguite tutte quelle necessarie e/o richieste dalla Direzione dei Lavori, dalle operazioni di collaudo, o elencate nella "documentazione di fine lavori".

2.6 Prevenzione e contaminazione impianti

Gli impianti in oggetto e le apparecchiature che lo compongono dovranno essere realizzate in modo da ridurre al minimo la diffusione di sostanze aerodisperse, tra le quali la Legionella, conforme alla Normativa vigente.

Tra cui EN 12097, le Linee guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi di cui all'Accordo sancito tra il Governo, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano nella seduta del 7 maggio 2015 (Rep. Atti n.79/CSR) e s.m.i.

Di conseguenza l'impresa dovrà assicurarsi che le apparecchiature e la loro posa rispettino le strategie di prevenzione indicate dalla Normativa vigente, Nazionale e Regionale, pena, a cura e spese dell'impresa stessa, la loro sostituzione o l'esecuzione dei lavori necessari per il loro adeguamento. Nel Piano di Manutenzione l'impresa dovrà indicare ed evidenziare in apposito capitolo le operazioni di Gestione – misura-controllo da attuare.

2.7 Requisiti di manutenzione e ispezione

Tutti gli impianti devono essere installati in modo da consentire la manutenzione di ogni componente, in conformità alla Normativa vigente.

Quindi deve essere consentito per ogni componente l'accesso, l'ispezione, la manutenzione, nonché la rimozione per la pulizia o la sostituzione.

2.8 Documentazione da consegnare alla fine lavori

Ad ultimazione dei lavori e prima della consegna degli stessi, l'Impresa esecutrice dovrà fornire tutta la documentazione necessaria e conforme alla Normativa vigente, relativa alle opere realizzate, secondo un elenco ed uno standard che verrà comunicato prima della fine dei lavori.

La documentazione deve essere fornita in due copie su carta piegata in formato UNI A4, timbrate e firmate dal responsabile tecnico dall'Appaltatore, se tecnico abilitato iscritto all'ordine; altrettante copie dovranno essere consegnate su supporto magnetico CD: file in formato AUTOCAD.DWG, WORD.DOC ed EXCEL.XLS.

1. La documentazione dovrà essere raccolta in appositi contenitori (faldoni) all'interno di robuste buste di plastica trasparente perforate, catalogata e distinta per opere edili ed impianti, a loro volta suddivisi in sottocartelle separate per ogni punto del seguente elenco. Tutti i documenti finali, i disegni "come realmente eseguito" (as-built), i manuali, dovranno avere una identificazione univoca per ogni elemento, preferibilmente quella di Progetto. L'identificazione, ovvero la siglatura, di tutte le apparecchiature (elettrificate e non) descritte nei documenti degli impianti in oggetto dovrà essere la stessa utilizzata per gli altri impianti. In sostanza si richiede che i disegni "come eseguito", i manuali e tutti i documenti finali abbiano una identificazione univoca per ogni elemento. I disegni finali di cantiere, aggiornati e perfettamente corrispondenti agli impianti realizzati, con l'indicazione del tipo e delle marche di tutte le apparecchiature, componenti e materiali installati. Particolare cura va riservata al posizionamento esatto, quotato in piante e nelle sezioni, degli impianti. I suddetti elaborati grafici degli impianti, devono essere almeno nello stesso numero, lo stesso formato e scala del progetto esecutivo, tutti identificati dal titolo "COME ESEGUITO". Inoltre le fotografie e/o i videonastri delle opere ed impianti, in special modo per quelle non più visibili. In ogni locale tecnico deve essere fornito ed installato a parete un pannello con gli schemi delle relative apparecchiature ed impianti.
2. La documentazione di "cantierizzazione" per i disegni di dettaglio e di montaggio, i particolari costruttivi di realizzazione aggiornati come realmente eseguiti.
3. Cataloghi e specifiche tecniche di tutte le apparecchiature, componenti e sistemi installati.
4. Manuale di gestione e manutenzione personalizzato per ogni opera e/o apparecchiatura, costituito da: scheda tecnica delle caratteristiche; manuale sintetico di gestione facilitata, il quadro complessivo semplificato delle operazioni che il personale deve effettuare per l'uso degli impianti, le operazioni di manutenzione programmata, la scheda programma manutenzione almeno annuale, istruzioni per la manutenzione periodica, caratteristiche e modelli delle parti di ricambio di facile usura.
5. Le istruzioni per il normale esercizio degli impianti e delle singole apparecchiature con indicazione delle sequenze e degli assetti di funzionamento previsti, dei parametri da controllare, delle misure da attuare in caso di segnalazioni di allarme o anomalie e del verificarsi di guasti.
6. I verbali di collaudo rilasciati dal personale delle Case Costruttrici per i materiali e le apparecchiature installate, corredati di certificati di garanzia. I verbali, oltre alla garanzia dell'efficienza e della funzionalità dell'apparecchiatura, dovranno riportare i dati rilevati durante le prove di funzionamento.

7. I verbali delle prove rilasciati dall'Impresa esecutrice tra cui: verbali delle prove preliminari in corso d'opera, e idonea certificazione attestante il superamento con esito positivo delle prove di tenuta; verbali delle prestazioni rilevate di ogni apparecchiatura; verifiche dell'impianto elettrico;
8. Dichiarazioni di conformità degli impianti realizzati, ai sensi del DM 22 gennaio 2008, n.37 e s.m.i;
9. Documentazione necessaria per le apparecchiature installate ai fini della Certificazione Energetica dell'edificio.
10. Documentazione comprovante la richiesta di esame progetto all'I.N.A.I.L. ex I.S.P.E.S.L., la successiva richiesta di sopralluogo ed il rilascio dell'autorizzazione all'esercizio.
11. Documentazione necessaria per le autorizzazioni degli Enti vari, (U.S.L., I.N.A.I.L. ex I.S.P.E.S.L., VV.F, ecc.), e per i successivi collaudi.
12. Nulla osta degli Enti preposti alla operatività degli impianti.

2.9 Note generali

Gli impianti meccanici ed elettrici, devono essere eseguiti secondo le prescrizioni generali e particolari qui di seguito specificate, salva restando la osservanza dei più moderni criteri della tecnica impiantistica ed il fedele e costante rispetto della "Regola dell'Arte" e delle Leggi e norme vigenti in materia.

Le apparecchiature e l'esecuzione degli impianti devono altresì rispettare i requisiti minimi di sicurezza sismica.

I riferimenti alle Leggi e/o Norme possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamate, dovranno essere applicate. Ogni riferimento si intende " e successive modifiche ed integrazioni" (e s.m.i.).

Le Specifiche Tecniche che seguono rappresentano quelle minime richieste per le apparecchiature ed i materiali. Essendo di carattere generale, esse potranno talvolta comprendere apparecchiature e materiali non previsti nel presente appalto.

In caso di non corrispondenza tra le indicazioni contenute nei vari documenti (Specifiche Tecniche, Elenco Prezzi Unitari, Computo Metrico, Elaborati grafici, schemi, particolari,ecc.) farà fede la interpretazione della Direzione Lavori.

I materiali impiegati dovranno essere di nuova costruzione esenti da difetti o danneggiamenti, la disposizione degli apparecchi e delle relative condotte dovrà risultare ordinata e razionale.

Ogni componente dell'impianto sarà contraddistinto da una targhetta indelebile che riporti la stessa sigla di identificazione adottata nel progetto.

3 Dettaglio impianti meccanici

3.1 Produzione fluidi termovettori

La produzione dei fluidi termovettori è affidata a due generatori uguali in pompa di calore aria/acqua da esterno funzionanti ad energia elettrica, posizionati in un locale tecnico isolato ed areato.

Alle pompe di calore è affidato il servizio di climatizzazione invernale. Esse serviranno:

- Circuito solo caldo, che alimenta i pannelli radianti a pavimento

Di seguito si descrivono le principali caratteristiche tecniche di ogni generatore in pompa di calore:

- Potenza termica totale (A7°C/W35°C): 28,9kW
- Potenza resa 25.57kW
- Potenza elettrica max. assorbita: 7,00 kW
- COP (A7°C/W35°C): 4,11
- EER (A7°C/W35°C): 3.12

3.2 Sistema per la produzione di acqua calda sanitaria

La produzione di acqua calda sanitaria è affidata a due boiler in pompa di calore, rispettivamente di 260 litri

- Potenza termica totale (Amb. 7°C/ W 55°C): 1,33 Kw
- Potenza elettrica assorbita max.: 0,50 Kw
- COP (A7°C/W55 °C): 2,65

3.3 Sistemi di trattamento acqua

Si prevede l'installazione di addolcitore, filtro e stazioni di dosaggio di polifosfati e antilegionella.

3.4 Sistema di distribuzione del fluido termovettore

Il fluido "termovettore" è di tipo "Fluido caldo" per il riscaldamento con pannelli radianti a pavimento (35°C – con regolazione climatica + regolazione per singolo ambiente)

La distribuzione idraulica del fluido è dettagliata negli elaborati grafici.

3.5 Componenti sistema di distribuzione in Centrale Termica

Per l'impianto di riscaldamento, i fluidi termovettori prodotti saranno distribuiti mediante elettropompe e collettori.

Il collettore provvederà a ripartire il fluido termovettore nei singoli ambienti.

Nella centrale termica dedicata alla produzione del fluido primario, alla sua distribuzione al serbatoio inerziale e alla distribuzione del fluido secondario si prevede l'installazione dei seguenti componenti principali:

- Valvole di sicurezza, vasi d'espansione e valvole di intercettazione per il collegamento ai vari componenti di centrale termica;
- Defangatore e disaeratore per il fluido primario;
- Elettropompe per la circolazione del fluido primario presente all'interno dei generatori di calore;
- Accumulo inerziale per lo stoccaggio del fluido caldo con finitura in pvc;
- Collettore e pompe di circolazione per la distribuzione del fluido secondario.

Le valvole e le giranti delle pompe verranno isolate con gli stessi materiali utilizzati per le tubazioni. Le relative scatole saranno di tipo smontabile.

Particolare cura dovrà essere messa nella scelta e nel montaggio di giunti e di supporti antivibranti.

3.6 Componenti sistema idronico di climatizzazione invernale

Il sistema di climatizzazione invernale a servizio dei fabbricati oggetto della presente relazione sarà affidato ad elementi terminali alimentati ad acqua, in particolare a pannelli radianti a pavimento.

3.7 Sistema di ventilazione meccanica controllata

Per tutto il fabbricato si prevede l'installazione di un sistema di ventilazione meccanica controllata, composta dai seguenti elementi:

- Recuperatori di calore decentralizzati a flusso incrociato;
- Ventilatori di mandata e di ripresa;
- Griglie di mandata a doppio ordine di alette, singolarmente orientabili;
- Griglie di ripresa ambiente con alette fisse;
- Griglie per la presa dell'aria dall'ambiente esterno;
- Sonde di rilevazione di anidride carbonica in ambiente per la regolazione della portata d'aria.

3.8 Sistema di termoregolazione

Il sistema di termoregolazione ha il compito di confrontare continuamente la temperatura ambiente con il valore di set point e di conseguenza far aumentare o diminuire la potenza termica emessa dai terminali. È importante, perciò, che esso percepisca rapidamente l'eventuale incremento della temperatura ambiente così da arrestare la fornitura del calore e, nel caso contrario, rispondere velocemente alla richiesta di calore, così da limitare le oscillazioni della temperatura ambiente.
Il controllo della temperatura ambiente è affidato sonde di temperatura, presenti in ogni locale, collegati alle testine elettrotermiche dei circuiti radianti.
Il controllo della temperatura di mandata del sistema di generazione avverrà sulla base delle condizioni esterne (compensazione climatica) per mezzo di sonda di temperatura esterna.

3.9 Automazione

Trattandosi di un intervento di demolizione e ricostruzione, la normativa regionale impone l'installazione di un sistema di Building Automation almeno di classe B "Advanced": comprende gli impianti dotati di un sistema di automazione e controllo (BACS) avanzato e dotati anche di alcune funzioni di gestione degli impianti tecnici di edificio (TBM) specifiche per una gestione centralizzata e coordinata dei singoli impianti. I dispositivi di controllo delle stanze devono essere in grado di comunicare con il sistema di automazione dell'edificio.
L'impianto deve essere dotato di:

- Controllo delle pompe di distribuzione in rete multistadio
- Controllo intermittente dell'emissione e/o distribuzione automatico con partenza/arresto ottimizzato
- Controllo della temperatura variabile in funzione di quella esterna
- Interblocco parziale tra riscaldamento e raffrescamento (a livello di generazione e/o distribuzione)

Ulteriori possibili funzioni TBM:

- Rilevamento dei guasti, diagnostica e supporto nella diagnosi dei guasti
- Reportistica riguardante i consumi energetici e le condizioni interne

3.10 Impianto idrico-sanitario

L'impianto si distribuisce con le seguenti peculiarità:

- Produzione ACS per mezzo di due boiler in pompa di calore, in centrale termica.
- Distribuzione dell'acqua fredda e calda di consumo mediante tubazioni in acciaio zincato al soffitto all'interno dell'edificio;

- Distribuzione dell'acqua fredda e calda di consumo mediante tubazioni in multistrato al soffitto nei percorsi all'interno dei vari gruppi di utenza e quindi a valle dei collettori di distribuzione e fino alle unità terminali di utenza.
- La distribuzione all'interno di ogni blocco di servizi sarà con collettore per acqua calda e fredda, senza giunzioni al soffitto e con intercettazioni dei singoli circuiti poste sui collettori di distribuzione.
- Le tubazioni dell'acqua fredda potabile saranno opportunamente coibentate con prodotto isolante flessibile, a cellule chiuse, per evitare fenomeni di condensazione e propagazione di rumori.
- Elettropompe per la circolazione del fluido primario presente all'interno dei generatori di calore;
- Pompa di circolazione per il ricircolo
- Valvola miscelatrice antiscottatura

3.11 Reti di scarico

Le reti di scarico e ventilazione saranno realizzate con le seguenti caratteristiche:

- Reti di scarico: realizzate utilizzando tubazioni in PVC ad innesto arricchite con cariche minerali, opportunamente corredate di coibentazioni fonoassorbenti, per ottenere il risultato prescritto dal D.P.C.M. 05/12- 1997, per i servizi a funzionamento discontinuo (35dBA).
- Colonne di ventilazione: realizzate utilizzando tubazioni in PVC.

La rete di raccolta delle acque di scarico degli apparecchi sanitari è stata dimensionata sulla base delle unità di scarico e delle contemporaneità di scarico prescritte dalle vigenti norme UNI e sarà realizzata con tubazioni e pezzi speciali di polipropilene o PVC ad innesto.

Il collegamento degli apparecchi sanitari, a valle dei sifoni, sarà realizzato con innesti tecnici e le microschermature, situate all'interno dei locali di utenza e saranno collegate alle braghe derivate dalle colonne verticali.

Le tubazioni di scarico saranno installate con pendenza di circa 1%.

Le acque meteoriche saranno convogliate dai pluviali in apposita condotta realizzata in PVC.

Le condotte di acque grigie e nere verranno mantenute inizialmente separate e raccordate in unica condotta a valle del trattamento per mezzo di degrassatore sulla rete acque grigie. Successivamente le acque reflue saranno trattate per mezzo di imhoff prima dell'innesto in fognatura.

Per il dettaglio sul dimensionamento delle reti fognarie e relativi trattamenti fare riferimento alla Relazione Idraulica.

3.12 Trattamento e recupero acque meteoriche

L'impianto sarò dotato d'una doppia rete di drenaggi di acque meteoriche indipendenti (maniera tale da evitare possibili contaminazioni):

1) Contributo intercettato dai piazzali interni privati;
2) Contributo raccolto dalle coperture del fabbricato principale.

Il contributo nominato 1 saranno le acque oleose della superficie non permeabile del piazzale (487 m²), queste verranno trattate con idoneo impianto di prima pioggia in una vasca di volume pari a 3 mc, posteriormente arriveranno a un pozzetto di ispezione, per finalmente collegarsi alla fognatura pubblica (insieme alle acque grigie e nere).

L'impianto previsto sarà composto essenzialmente da:

- pozzetto scolmatore con funzioni di deviatore delle acque piovane
- accumulo costituito da una vasca corredata di elettropompa programmabile
- sistema di trattamento con dissabbiatore-disoleatore corredato di filtro a coalescenza a norme UNI EN 858
- Un quadro elettronico di controllo PLC con sensore pioggia, temporizzatori, segnalazioni.

Il contributo nominato 2 saranno le acque delle coperture che arriveranno alla vasca di riusa irriguo (15 mc). Quest'impianto di accumulo e riutilizzo delle acque piovane è stato previsto in monoblocco corrugato di polietilene (PE), per installazione interrata, dotato di:

- Serbatorio di accumulo con condotta in pvc
- Controcurva e condotta per l'immissione dell'acqua sul fondo per ridurre al minimo la turbolenza;
- Tronchetto in pvc con guarnizione a tenuta per troppo pieno;
- Elettropompa sommersa con galleggiante e quadro di comando/sicurezza;
- Condotta di mandata in polietilene con valvola antiriflusso a palla per il rilancio dell'acqua accumulata;
- Ispezione a passo d'uomo (DN 630);
- Filtro vasca raccolta.

4 Tubazioni per la distribuzione dei fluidi impianto

Il fluido "termovettore" prodotto dal generatore di calore, si può suddividere in:

- Fluido termovettore "primario" (55°C – con regolazione climatica)
- Fluido termovettore "secondario" (temperatura variabile in base al circuito secondario considerato e specificata negli elaborati di progetto)

La distribuzione idraulica dei fluidi termovettori è dettagliata nei disegni di progetto che riportano: caratteristiche e diametri delle tubature, caratteristiche delle coibentazioni termiche e delle relative protezioni esterne.

4.1 Tubazioni in acciaio

Le tubazioni in acciaio saranno impiegate per la realizzazione dei circuiti in centrale termica per i servizi di climatizzazione.

4.1.1 Tubazioni

Le reti di tubazioni dovranno essere realizzate utilizzando acciaio a norma UNI EN 10255:2005 serie media.

4.1.2 Giunti antivibranti

Sui collegamenti alle apparecchiature principali dell'impianto dovranno essere installati giunti antivibranti in EPDM utili a ridurre le sollecitazioni assiali, laterali e angolari dovuti all'espansione termica delle tubazioni, smorzare le vibrazioni meccaniche generate da macchine operatrici e ad interrompere la propagazione del rumore.

4.1.3 Giunti di dilatazione

Nelle distribuzioni, nel collegamento dei tubi ai supporti e negli ancoraggi si dovrà tenere conto delle dilatazioni dei tubi. Ove possibile, tali movimenti dovranno essere assorbiti dalle curve e dal tracciato dei tubi e i supporti dovranno essere previsti in questo senso. I compensatori di dilatazione eventualmente necessari dovranno essere del tipo plurilamellare in acciaio inox, con estremità a saldare. Dovranno essere invece con estremità flangiata per le tubazioni zincate. La pressione nominale dei compensatori non dovrà essere mai inferiore a PN 10 e comunque dovrà essere adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido.

4.1.4 Coibentazioni

Gli isolamenti delle tubazioni di andata e ritorno dei circuiti di riscaldamento e/o dell'acqua calda sanitaria garantiranno gli spessori minimi richiesti dalla Legge 10/91 ed in particolare prescritti dal suo regolamento applicativo DPR 412/93, successivamente ripresi dal D.Lgs 311/06. I valori dello spessore di isolamento richiesto sono funzione del coefficiente di conducibilità proprio del materiale adottato, del diametro della tubazione e delle condizioni di posa secondo tabella:

Conduttività termica utile dell'isolante	Diametro della tubazione [mm]					
[W/m°K]	<20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	>100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

Tabella 1: Isolamento delle reti di distribuzione del calore negli impianti termici (DPR 412/93)

Per valori di conduttività termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in tabella 1, i valori minimi dello spessore del materiale isolante sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella 1 stessa.

I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,5.

Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati gli spessori di cui alla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,3.

Nel caso di tubazioni preisolate con materiali o sistemi isolanti eterogenei o quando non sia misurabile direttamente la conduttività termica del sistema, le modalità di installazione e i limiti di coibentazione sono fissati da norme tecniche UNI EN 13941.

Per le tubazioni correnti in vista le finiture esterne potranno essere le seguenti:

- Le tubazioni esterne prevedono un rivestimento in lamierino di alluminio semicrudo, purezza 99,5%, mm 0,7 fino al diametro isolato 300 mm; mm 0,8 oltre. Il lamierino è tracciato, bordato e calandrato in modo da seguire con la massima aderenza il corpo isolato; le curve sono realizzate a settori; il fissaggio avviene con viti autofilettanti zincocromate; le giunzioni tra i vari tronchi devono essere realizzate in modo tale da impedire ogni infiltrazione;
- Le tubazioni interne prevedono un rivestimento con guaina in PVC rigido, spessore micro 200 con lato longitudinale adesivo. La guaina è posata in modo da seguire con la massima aderenza il corpo isolato; le curve sono isolate con gli specifici pezzi prefabbricati; il fissaggio longitudinale avviene attraverso il lato autoadesivo; la sigillatura delle giunzioni è realizzata con nastro autoadesivo in PVC; le tesate sono contenute con lamierino di alluminio risbordato;

4.1.5 Finitura esterna delle coibentazioni

Lamierino di alluminio

Le tubazioni e le valvole nelle centrali e sottocentrali, nei cunicoli di collegamento, e quelle in vista, dovranno avere una finitura in lamierino di alluminio.

Il lamierino dovrà essere debitamente calandrato, bordato e tenuto in sede con viti autofilettanti in acciaio.

Sui giunti longitudinali i lamierini dovranno essere sovrapposti e graffati a maschio e femmina mentre su quelli circonferenziali sarà sufficiente la semplice sovrapposizione di almeno 50 mm.

Per il valvolame fissaggio tramite mezzi di guarnizione di tipo smontabile senza l'uso di attrezzi in modo da consentire agevolmente la rimessa a nudo delle valvole stesse per interventi di manutenzione.

Se richiesto dalle temperature di esercizio, dovranno essere creati giunti di dilatazione aventi lo scopo di assorbire le variazioni dimensionali dei corpi sottostanti.

A seconda delle dimensioni e della posizione delle parti da rivestire, l'involucro in lamiera potrà essere supportato da distanziatori di vario tipo. In particolare, sulle tubazioni verticali l'isolamento dovrà essere mantenuto in posizione da appositi anelli di sostegno.

Lo spessore dell'alluminio sarà pari a 6/10, per diametri finiti fino a 200 mm, e 8/10 per diametri maggiori.

Foglio in pvc

Le tubazioni nelle controsoffittature, nei cavedi e nelle parti comunque non in vista, dovranno avere una finitura mediante foglio di PVC autoavvolgente avente seguenti caratteristiche:

- materiale PVC rigido liscio lucido;
- spessore: 0,35 mm. Reazione al fuoco: CLASSE 1 con omologazione Ministero dell'Interno;
- Marchio di conformità e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6 - 2.7)

4.1.6 Posa

a) Negli attraversamenti di pareti e solai ciascun tubo deve essere contenuto in controtubo in acciaio zincato, posato con le opere edili.

b) Tra la superficie esterna della tubazione, o quella della eventuale coibentazione, e la superficie interna del controtubo deve rimanere un'aria libera di almeno 5 mm. L'aria libera deve essere successivamente riempita con lana di roccia o altro materiale incombustibile. Il controtubo deve sporgere dal filo di pareti e solai di almeno 2 cm. Nel caso di più tubi affiancati, i controtubi devono essere fissati ad un supporto comune che permetta di garantire il mantenimento del passo fra le tubazioni. In corrispondenza di queste zone non devono essere realizzate giunzioni.

c) Le tubazioni costituenti fluidi operativi in circuiti chiusi devono essere installate rispettando le opportune pendenze onde ottenere il naturale sfogo dell'aria verso l'alto. Nei punti alti della distribuzione occorre prevedere dispostivi di sfogo con barilotto e rubinetto a maschio.

d) Tutte le apparecchiature ed i macchinari (batterie di scambio, scambiatori di calore, serbatoi in genere, collettori, ecc.), nonché i punti bassi dei circuiti, devono essere collegati alla rete scarichi con tubazioni

sifonate singolarmente ed intercettate con rubinetto a maschio od a sfera. Lo scarico deve essere visibile, realizzato attraverso imbuto e comodamente accessibile.

e) Nel montaggio delle tubazioni si deve tener conto dei giunti di dilatazione del fabbricato adottando, qualora non siano espressamente previsti, quegli accorgimenti atti a non far risentire alle tubazioni delle dilatazioni dell'edificio.

f) I cambiamenti di diametro, realizzati sempre con apposito raccordo, non devono mai essere realizzati contemporaneamente ad un cambiamento di direzione.

g) Le derivazioni devono sempre essere realizzate con invito nel senso del flusso.

h) Le tubazioni di diametro nominale 3/8" devono essere impiegate solo per aria, mai per acqua.

i) Le tubazioni devono essere posate con spaziature sufficienti per consentire lo smontaggio e l'agevole esecuzione dell'isolamento; devono essere opportunamente sostenute nei punti di connessione con pompe, batterie, valvole, ecc., affinchè il peso non gravi in alcun modo sulle flange di collegamento.

j) Il collegamento delle tubazioni alle varie apparecchiature quali pompe, scambiatori, serbatoi, ecc. deve sempre essere eseguito con flange o con bocchettoni in tre pezzi (diametro nominale < DN 40).

k) A montaggio completato le reti di tubazioni devono essere pulite mediante soffiatura con aria compressa e mediante lavaggi e scarichi ripetuti.

4.2 Tubazioni in Polipropilene Reticolato (PP-R)

Le tubazioni in PP-R pre-isolato saranno impiegate per la realizzazione delle distribuzioni interrate del fluido termovettore dell'impianto di climatizzazione invernale.

4.2.1 Tubazioni

Il tubo è composto da polipropilene PP-R prodotto per estrusione con strato intermedio fibrorinforzato, a ridotta dilatazione termica, pre-isolato in fabbrica con schiuma rigida poliuretanica e rivestimento esterno in polietilene ad alta densità.

4.2.2 Raccordi e pezzi speciali

Raccordi e pezzi speciali devono essere tutti di tipo prefabbricato, a catalogo del costruttore del tubo. Non sono ammessi pezzi speciali realizzati in sede di montaggio.

4.2.3 Giunzioni

Le giunzioni sono realizzate mediante polifusione (saldatura a bicchiere), processo che garantisce la massima sicurezza di tenuta anche nelle condizioni di impiego più estreme.

4.2.4 Posa

a) Negli attraversamenti di pareti e solai ciascun tubo deve essere contenuto in controtubo in acciaio zincato, posato con le opere edili.

Tra la superficie esterna della tubazione, o quella della eventuale coibentazione, e la superficie interna del controtubo deve rimanere un'aria libera di almeno 5 mm. L'aria libera deve essere successivamente riempita con lana di roccia o altro materiale incombustibile. Il controtubo deve sporgere dal filo di pareti e solai di almeno 2 cm. Nel caso di più tubi affiancati, i controtubi devono essere fissati ad un supporto comune che permetta di garantire il mantenimento del passo fra le tubazioni. In corrispondenza di queste zone non devono essere realizzate giunzioni.

b) Le tubazioni costituenti fluidi operativi in circuiti chiusi devono essere installate rispettando le opportune pendenze onde ottenere il naturale sfogo dell'aria verso l'alto. Nei punti alti della distribuzione occorre prevedere dispostivi di sfogo con barilotto e rubinetto a maschio.

c) Tutte le apparecchiature ed i macchinari (batterie di scambio, scambiatori di calore, serbatoi in genere, collettori, ecc.), nonché i punti bassi dei circuiti, devono essere collegati alla rete scarichi con tubazioni sifonate singolarmente ed intercettate con rubinetto a maschio od a sfera. Lo scarico deve essere visibile, realizzato attraverso imbuto e comodamente accessibile.

d) Nel montaggio delle tubazioni si deve tener conto dei giunti di dilatazione del fabbricato adottando, qualora non siano espressamente previsti, quegli accorgimenti atti a non far risentire alle tubazioni delle dilatazioni dell'edificio.

e) I cambiamenti di diametro, realizzati sempre con apposito raccordo, non devono mai essere realizzati contemporaneamente ad un cambiamento di direzione.

f) Le derivazioni devono sempre essere realizzate con invito nel senso del flusso.

g) Le tubazioni devono essere posate con spaziature sufficienti per consentire lo smontaggio e l'agevole esecuzione dell'isolamento; devono essere opportunamente sostenute nei punti di connessione con pompe, batterie, valvole, ecc., affinché il peso non gravi in alcun modo sulle flange di collegamento.

h) A montaggio completato le reti di tubazioni devono essere pulite mediante soffiatura con aria compressa e mediante lavaggi e scarichi ripetuti.

4.3 Tubazioni in acciaio zincato

Nel progetto in esame l'acciaio zincato è utilizzato per le tubazioni in centrale termica dedicate alla rete idrico-sanitaria.

4.3.1 Tubazioni - impiego

Le tubazioni in acciaio zincato vengono utilizzate per convogliare acqua di acquedotto, acqua di consumo (fredda e calda), acqua uso antincendio, gas combustibile, aria compressa ed in genere per tutti i circuiti aperti o soggetti al bagnasciuga.

Le tubazioni in acciaio zincato sono del tipo senza saldatura, in acciaio non legato Fe 330, con rivestimento protettivo costituito da zincatura secondo UNI-EN 10240:1999, estremità filettate gas, conformi a: UNI EN 10255:2007 per diametri nominali fino a 6".

4.3.2 Giunzioni

La giunzione di tubazioni in acciaio zincato può essere realizzata mediante flange o mediante raccordo a vite e manicotto.

La giunzione mediante flange deve essere eseguita impiegando flange del tipo a collarino (UNI EN 1092-1:2003) filettate.

Nella giunzione mediante manicotto la tenuta può essere ottenuta con treccia di canapa, imbevuta in miscela di minio e olio di lino, avvolta lungo tutta la superficie filettata, oppure con nastro di teflon avvolto sulle parti filettate.

4.3.3 Coibentazioni

Gli isolamenti delle tubazioni di mandata e ritorno dei circuiti di riscaldamento e/o dell'acqua calda sanitaria garantiranno gli spessori minimi richiesti dalla Legge 10/91 ed in particolare prescritti dal suo regolamento applicativo DPR 412/93, successivamente ripresi dal D.Lgs 311/06. I valori dello spessore di isolamento richiesto sono funzione del coefficiente di conducibilità proprio del materiale adottato, del diametro della tubazione e delle condizioni di posa secondo tabella: (vedi cap. precedente)

4.4 Tubazioni in multistrato

Le tubazioni in multistrato saranno impiegate per la distribuzione dell'impianto di climatizzazione e idrico-sanitario interna all'edificio.

4.4.1 Tubazioni

Il tubo multistrato è composto da un tubo interno in polietilene reticolato, uno strato legante, uno strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, uno strato legante e uno strato di protezione in polietilene ad alta densità. Le tubazioni devono rispondere alle prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanità relative a manufatti destinati a venire a contatto con sostanze alimentari.

4.4.2 Giunzioni

Le giunzioni sono effettuate pressando direttamente il tubo sul raccordo con le apposite attrezzature omologate del sistema. Le istruzioni del fabbricante contenute nelle apposite schede tecniche, riguardo il montaggio e la posa in opera, devono essere scrupolosamente osservate.

Dove possibile si dovrà evitare l'installazione di giunzioni sottotraccia limitandone l'installazione nelle zone ispezionabili dell'impianto.

4.4.3 Coibentazioni

Valgono le stesse prescrizioni relative alle tubazioni in acciaio.

4.5 Tubazioni in polietilene ad alta densità

Il polietilene, nel caso in esame, verrà utilizzato per le tubazioni interrate dedicate all'adduzione dell'acqua fredda sanitaria.

4.5.1 Tubazioni

Le tubazioni in polietilene ad alta densità (PEad) vengono utilizzate per convogliare acqua potabile e acqua di scarico, con temperatura massima 60 °C, gas combustibili, unicamente come tubazioni interrate.

5 Valvolame per acqua di riscaldamento

Il valvolame ha in generale le seguenti caratteristiche:

- pressione massima ammissibile = 16 bar

- temperatura di esercizio = 100°C

- guarnizioni di tenuta in PTFE

5.1 Valvole di intercettazione

Le valvole di intercettazione poste sulle tubazioni di acqua calda di riscaldamento sono del tipo a tappo, a flusso avviato. Esse sono a tenuta morbida, esenti da manutenzione, attacchi a flangia PN 16, corpo e coperchio in ghisa GG25 meehanite, asta in acciaio inox, tappo in ghisa GG25 meehanite con rivestimento in EPDM.

Le valvole si intendono sempre complete di controflange a collarino secondo UNI 2282-67 PN 16 con gradino di tenuta UNI 2229-67, bulloni e guarnizioni.

5.2 Valvole di ritegno

Le valvole di ritegno poste sulle tubazioni di acqua calda di riscaldamento sono del tipo a disco con otturatore a disco. Esse hanno corpo, sede e guida in ottone speciale, con anello di centraggio a spirale, otturatore a disco in acciaio inox tenuta morbida in EPDM, molla in acciaio per molle; da DN 125 a DN 200 hanno corpo in ghisa grigia GG25, sede, guida ed otturatore a cono in ghisa, tenuta morbida in EPDM; oltre DN 200 hanno corpo in ghisa grigia GG 25, battenti in ghisa sferoidale con tenuta morbida in EPDM. I due battenti hanno sezione semicircolare e sono incernierati separatamente per mezzo di due supporti, l'angolo di apertura per ciascun battente è limitato a 80°.

Tutte le valvole di ritegno sono PN 16, del tipo wafer da inserire tra controflange a collarino secondo UNI 2282-67 PN 16 con gradino di tenuta UNI 2229-67 e si intendono sempre complete di controflange, bulloni e guarnizioni.

5.3 Valvole a sfera

Le valvole a sfera poste su tubazioni di acqua calda di riscaldamento sono del tipo monoblocco a passaggio pieno, attacchi a manicotto, PN 16; corpo e sfera in ottone, guarnizioni in teflon, leva in lega di alluminio. Si intendono sempre complete di controflange, guarnizioni e bulloni come più sopra descritto.

5.4 Saracinesche

Le saracinesche poste su tubazioni di acqua calda, di riscaldamento, acqua refrigerata, ecc. sono del tipo a corpo piatto rinforzato, a vite interna, attacchi a flangia, PN 16; corpo e coperchio in ghisa GG 25 meehanite,

sede di tenuta ed asta in acciaio inox, cuneo flessibile in ghisa, tenuta dell'asta con guarnizione di gomma EDPM ed anelli di fissaggio in materiale sintetico rinforzato con fibra di vetro.

Le saracinesche si intendono sempre complete di controflange a collarino secondo UNI 2281-67 PN 16 con gradino di tenuta UNI 2229-67, bulloni e guarnizioni.

5.5 Componenti sistema idronico di climatizzazione invernale

Le valvole di intercettazione e taratura poste su tubazioni di acqua calda di riscaldamento, sono del tipo a tenuta morbida, esente da manutenzione.

Hanno corpo e coperchio, fusi in un unico pezzo, in ghisa GG25; asta in acciaio inox, tipo non ruotante con filettatura esterna protetta; tenuta sull'asta con O-RING in EPDM e VITON; controtenuta sull'asta in EPDM; tenuta primaria in EPDM, tipo a sede obliqua. Sono complete di volantino di bloccaggio.

Le valvole di intercettazione e taratura si intendono sempre complete di controflange a collarino, bulloni e guarnizioni.

6 Valvolame per acqua potabile

6.1 Valvole a flusso libero

Gli organi di intercettazione posti sulle tubazioni di acqua fredda di acquedotto, di pozzo, di consumo e di acqua calda di consumo di diametro fino a 2" sono valvole a tappo, a flusso libero, attacchi a manicotto PN 16; corpo in bronzo, dado premistoppa, vitone, albero ed otturatore in ottone; volantino in ghisa, baderna in amianto, sede Jenkins.

Dette valvole sono sempre complete di bocchettone a sede piana maschio-femmina tipo U2 UNI 5211-70 in ghisa malleabile bianca zincato.

Per i diametri dal DN 65 le valvole a tappo, a flusso libero, hanno attacchi a flangia PN 16 e si intendono sempre complete di controflange, guarnizioni e bulloni.

6.2 Valvole di ritegno

Le valvole di ritegno poste sulle tubazioni di acqua fredda di acquedotto, di pozzo, di consumo e di acqua

calda di consumo di diametro fino a 2" sono del tipo a globo, attacchi a manicotto PN 16; corpo in bronzo ed otturatore in ottone. Dette valvole sono sempre complete di bocchettone a sede piana maschiofemmina, tipo U2 UNI 5211-70 in ghisa malleabile bianca zincato.

Per i diametri dal DN 65 le valvole di ritegno sono del tipo a globo, attacchi a flangia PN 16; corpo in bronzo ed otturatore in ottone. Dette valvole si intendono complete di controflange, guarnizioni e bulloni.

7 Accessori per tubazioni di acqua calda

7.1 Termometri

I termometri sono del tipo ad espansione di alcool, quadrante diametro 100 mm, cassa a tenuta stagna in acciaio inox AISI 304, anello di tenuta anteriore in acciaio inox, molle termometriche in acciaio al cromo molibdeno, completi di vite micrometrica di taratura e di guaina sfilabile filettata diametro 1/2" (pozzetto).

La graduazione della scala (in °C) deve essere:

0 / 120 per acqua calda di riscaldamento;

0 / 60 per acqua di recupero calore.

Tolleranza 0,5 °C. I termometri, installati in tutte le posizioni indicate sui disegni di progetto ed, in ogni caso, sull'entrata e sull'uscita del fluido di ciascun utilizzatore.

7.2 Manometri

I manometri sono del tipo Bourdon, quadrante diametro 100 mm, perno radiale in ottone, cassa in alluminio a tenuta di polvere e spruzzi, anello di tenuta in alluminio o acciaio inox, elemento manometrico tubolare in lega di rame con saldature a stagno, movimento di precisione a orologeria di tipo rinforzato in ottone. Precisione classe III UNI. Sono sempre completi di rubinetto portamanometro in bronzo con flangetta di controllo e serpentino in rame.

Il fondo scala deve essere compreso tra 1,25 e 2 volte la pressione massima di esercizio dell'impianto. I manometri installati in corrispondenza di pompe o comunque su tutti i circuiti dove si verificano vibrazioni, colpi di ariete, ecc., devono essere a riempimento di glicerina. I manometri, installati in tutte le posizioni indicate sui disegni di progetto, devono essere omologati I.N.A.I.L, ex I.S.P.E.S.L.

7.3 Valvole di riempimento

Le valvole di riempimento automatico sono del tipo a membrana e molla antagonista, corredate di valvola di ritegno e filtro incorporati nonché di manometro. Corpo, coperchio, dado e canotto sono in ottone forgiato, otturatore in ottone lavorato, molla in acciaio inox, membrana in etilene-propilene. Il filtro, in acciaio inox, è estraibile.

7.4 Valvole di sicurezza

Le valvole di sicurezza per impianti di riscaldamento o per acqua di consumo sono del tipo a membrana e molla antagonista con otturatore in acciaio inox. Sono sempre corredate di scarico convogliato. Le valvole di sicurezza devono essere omologate I.N.A.I.L, ex I.S.P.E.S.L.

7.5 Giunti antivibranti

I giunti antivibranti devono essere adatti per interrompere la trasmissione di rumori e per assorbire vibrazioni.

Sono del tipo con corpo in gomma EPDM, cilindrico, contenuto tra flange in acciaio PN 16 con gradino di tenuta. Si intendono sempre completi di controflange, bulloni e guarnizioni.

7.6 Raccoglitori di impurità

I raccoglitori di impurità per acqua di riscaldamento, refrigerata, di consumo, ecc., sono del tipo ad Y, attacchi a flangia o manicotto, PN 16.

I raccoglitori di impurità con attacchi a flangia hanno corpo e coperchio in ghisa ed elemento filtrante a cestello in maglia di acciaio inossidabile 18/8 (mm 0.8 - 1.125 - 1.6).

I raccoglitori di impurità con attacchi a manicotto hanno corpo in bronzo, tappo in ottone ed elemento filtrante a cestello in maglia di acciaio inossidabile (mm 0.18 - 0.35).

7.7 Barilotti di sfiato aria

I barilotti di sfiato aria devono essere ricavati da tubo in acciaio nero, diametro esterno 60 mm. Debbono essere con fondi bombati e dotati, superiormente ed inferiormente, di attacchi diametro 3/8" filettati.

Lunghezza minima 300 mm.

7.8 Disaeratore

Si prevede l'installazione di un disaeratore con attacchi flangiati, accoppiato con controflangia EN 1092-1.

Presenta attacchi a saldare, valvola di scarico in ottone con tappo, corpo in acciaio verniciato con polveri epossidiche, elemento interno in acciaio inox, tenute idrauliche in EPDM.

Contestualmente si prevede una valvola automatica di sfogo aria con corpo in ottone, galleggiante in PP, guida galleggiante e asta in ottone, leva galleggiante e molla in acciaio inox. La coibentazione è a guscio in schiuma poliuretanica espansa rigida a celle chiuse per misure e pellicola esterna in alluminio grezzo goffrato.

7.9 Defangatore

Si prevede l'installazione di defangatore con magnete per tubazioni orizzontali o verticali. Presenta attacco superiore, valvola di scarico in ottone, corpo in acciaio verniciato con polveri epossidiche, elemento interno in acciaio inox, tenute idrauliche in fibra non asbestos.

Coibentazione a guscio in schiuma poliuretanica espansa rigida a celle chiuse e pellicola esterna in alluminio grezzo goffrato.

7.10 Filtro Chiarificatore

Si prevede l'installazione di un filtro defangatore, chiarificatore, con letto filtrante multistrato lavabile in controcorrente per filtrare, defangare e chiarificare l'acqua in circolazione negli impianti di riscaldamento ad acqua calda, in grado di trattenere anche scaglie metalliche, grumi di ruggine e fanghiglia, rendendo l'acqua limpida e trasparente. Portata di esercizio: 0,5 mc/h. Portata di controlavaggio: 1,5 mc/h. Pressione di esercizio max.: 5 bar. Temperatura acqua min./max.: 5 – 80 °C.

8 Altri componenti in Centrale Termica

8.1 Elettropompe

Per la movimentazione del fluido termovettore nel circuito secondario è prevista l'installazione di circolatori d'acqua gemellari flangiati con camera rotorica bagnata e cuscinetti in carbone+metallo lubrificati, adatti a funzionare per temperature d'acqua da 20°C a +110°C, prevalenza max 15 m e portata massima 35 mc/h. La pressione massima di esercizio è di 10 bar. Controllo elettronico con funzionamento Δp costante o Δp variabile o rallentamento automatico. Per impianti di riscaldamento o raffrescamento.

8.2 Vasi d'espansione

Negli impianti ad acqua calda occorre prevedere un vaso di espansione in cui trovi posto l'aumento di volume del liquido per effetto del riscaldamento.

Si prevede un volume di espansione per ogni circuito chiuso, con precarica 1,5 bar, eventualmente ripartito tra più vasi chiusi pressurizzati, per impianti di riscaldamento certificato CE, con attacco 3/4" M (EN 10226-1), corpo in acciaio, e membrana a diaframma in SBR. Campo di temperatura del sistema: -10÷120°C.

Si prevede inoltre un vaso d'espansione saldato, per impianti idrosanitari certificato CE. Corpo in acciaio. Membrana a vescica, in butile. Attacco alla tubazione in acciaio zincato. Protezione attacco alla tubazione, inserto in materiale plastico. Colore bianco. Fluido d'impiego, acqua. Pressione massima d'esercizio 10 bar. Pressione di precarica 2,5 bar. Campo di temperatura sistema -10÷100°C; campo di temperatura membrana -10÷100°C.

8.3 Accumulo inerziale

Per ottenere la separazione idraulica tra circuito primario e secondario è stato previsto un accumulo inerziale. coibentato per impianti "CALDO E FREDDO". Il rivestimento esterno può essere in PVC per installazioni interne o in alluminio goffrato per installazioni esterne.

9 Rete Aeraulica

9.1 Condotte in lamiera

9.1.1 Condotte

Le reti di condotte dovranno essere realizzate utilizzando lamiera zincata in accordo con EN 10327 e UNI 10143.

La costruzione dei componenti dovrà essere in accordo con EN 1505 se a sezione rettangolare e EN 1506 se a sezione circolare.

Ove necessario, le condotte trasversali e longitudinali saranno dotate di apposite nervature di rinforzo in grado di garantire, durante l'esercizio, la resistenza meccanica.

Le giunzioni trasversali e longitudinali saranno realizzate, rispettivamente, per mezzo di apposite flange e/o manicotti di giunzione al fine di garantire una idonea tenuta pneumatica e meccanica, comunque secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 1505 e 1506 a seconda che si tratti di condotte a sezione rettangolare o circolare.

Tutte le curve a sezione rettangolare per le quali non sarà possibile garantire un raggio interno proporzionato al lato maggiore dovranno essere provviste di appositi deflettori, in numero e con spaziatura come previsto dalla UNI EN 1505.

La rete di condotte dovrà essere soggetta alla classe B di tenuta alle fughe d'aria. Qualora richiesto, le prove di tenuta saranno effettuate secondo EN 1507 se a sezione rettangolare e EN 12237 se a sezione circolare, in tratti predefiniti e privi di componenti di linea e di terminali, per i quali la relativa classe di tenuta sarà accertata in fase di approvvigionamento.

9.1.2 Isolamento termico condotte in lamiera

L'isolamento termico dovrà essere eseguito in conformità alle indicazioni riportate negli elaborati progettuali.

9.1.3 Staffaggi

La velocità di calcolo dipende dalla geometria costruttiva e va correlata sia con la pressione sonora sia con la gittata, per rispettare i limiti di velocità prescritti per la zona occupata.

9.1.4 Portine d'ispezione

Le condotte saranno dotate delle apposite portine per l'ispezione e la pulizia distribuite lungo il percorso, con dimensionamento e posizionamento come previsto dalla EN 12097. Le portine saranno dotate di guarnizione che assicuri la tenuta pneumatica richiesta, e di meccanismo di apertura senza l'ausilio di attrezzatura specifica.

Le portine saranno realizzate con caratteristiche uguali a quelle della condotta sulla quale sono installate e saranno nude se la condotta è nuda e isolate se la condotta è isolata.

9.1.5 Giunti antivibranti

Nel collegamento ai gruppi di ventilazione, sia in mandata che in aspirazione, le condotte saranno montate mediante l'interposizione di giunti antivibranti, del tipo a soffietto flessibile in materiale con caratteristiche di reazione al fuoco almeno pari a quelle dell'isolamento termico e atti a resistere sia alla pressione che alla temperatura.

9.2 Griglie e diffusori

9.2.1 Griglie di ripresa e bocchette di mandata

Le griglie di ripresa e le bocchette di mandata dovranno essere del tipo con alette orizzontali inclinate fisse, in alluminio estruso anodizzato naturale con controtelaio per applicazione a murare o a controsoffitto a seconda della tipologia di installazione.

9.2.2 Diffusori di mandata

Per la diffusione dell'aria, si prevedono diffusori ad ugello orientabile FLG, a lunga gittata, utilizzati per la diffusione dell'aria dove è necessario controllare la direzione del flusso d'aria e garantire elevate portate d'aria. Gli ugelli dovranno essere collegati ai plenum con numero di attacchi in funzione del numero dei diffusori.

9.3 Recuperatore di calore

Si prevede l'installazione di recuperatori di calore decentralizzati installati a parete interna, con scambiatore di calore sensibile a flussi incrociati in controcorrente, completo di filtri sintetici posizionati sull'aspirazione dell'aria espulsa e sulla presa d'aria esterna, motore con alimentazione 230 V -1 – 50 Hz, di portata nominale pari a 950 m^3/h (REC 1) e 1400 m^3/h (REC 2).

10 Rete di scarico acque grigie e nere

10.1 Tubazioni, raccordi e collettori di scarico

Le reti di scarico saranno realizzate in PVC sia per la parte interna, sia per la parte esterna.

Dovrà essere verificato che la ventilazione alla sommità delle colonne di scarico sia ottenuta prolungando la colonna fino alla copertura.

La rete di raccolta delle acque di scarico degli apparecchi sanitari è stata dimensionata sulla base delle unità di scarico e delle contemporaneità di scarico prescritte dalle vigenti norme UNI e sarà realizzata con tubazioni e pezzi speciali di polipropilene e PVC ad innesto.

I collettori di scarico situati all'esterno, sotto il livello del terreno, saranno installati con pendenza minima dell'1% e si raccorderanno sifonati con la rete di raccolta generale esistente.

I raccordi delle tubazioni di scarico delle acque grigie e nere saranno ispezionabili grazie a pozzetti esterni in calcestruzzo.

10.2 Degrassatore

Per le acque grigie si prevede un trattamento per mezzo di Degrassatore in polietilene monoblocco, conforme alla Delibera della Regione Emilia Romagna n.1053 del 9 giugno 2003 e alla Delibera della Regione Umbria n.1171 del 9 luglio 2007, completo di coperchio a vite sia per l'ispezione centrale ed il prelievo di grassi e materiali flottanti, che per il prelievo di sabbie e inerti. Dotato di tronchetti in entrata ed uscita acque depurate in PVC con guarnizione esterna in neoprene, deflettore a T in uscita e tappo d'ispezione; applicabile a scarichi di cucine, mense e lavanderie; prodotto con materiale interamente riciclabile.

10.3 Impianto a fanghi attivi

Per le acque nere e per le acque grigie in uscita dal degrassatore si prevede un trattamento con impianto a fanghi attivi con percolatore in polietilene marcato CE secondo la norma EN12566-3, formato da una fase di ossidazione con diffusori d'aria a bolle fini inintasabili, da un comparto di sedimentazione dei fanghi integrato e da una fase di affinamento finale su massa filtrante in ambiente anaerobico.

11 Accessori per tubazioni per acqua di acquedotto, acqua di consumo, per scarico apparecchi, ecc…

11.1 Termometri

I termometri sono del tipo ad espansione di alcool, quadrante diametro 100 mm, cassa a tenuta stagna in acciaio inox AISI 304, anello di tenuta anteriore in acciaio inox, molle termometriche in acciaio al cromo molibdeno, completi di vite micrometrica di taratura e di guaina sfilabile filettata diametro 1/2" (pozzetto).

La graduazione della scala (in °C) deve essere:

0 / 120 per acqua calda di riscaldamento;

0 / 60 per acqua di recupero calore.

Tolleranza 0,5 °C.

I termometri, installati in tutte le posizioni indicate sui disegni di progetto ed, in ogni caso, sull'entrata e sull'uscita del fluido di ciascun utilizzatore.

11.2 Manometri

I manometri sono del tipo Bourdon, quadrante diametro 100 mm, perno radiale in ottone, cassa in alluminio a tenuta di polvere e spruzzi, anello di tenuta in alluminio o acciaio inox, elemento manometrico tubolare in lega di rame con saldature a stagno, movimento di precisione a orologeria di tipo rinforzato in ottone. Precisione classe III UNI.

Sono sempre completi di rubinetto porta-manometro in bronzo con flangetta di controllo e serpentino in rame.

Il fondo scala deve essere compreso tra 1,25 e 2 volte la pressione massima di esercizio dell'impianto. I manometri installati in corrispondenza di pompe o comunque su tutti i circuiti dove si verificano vibrazioni, colpi di ariete, ecc., devono essere a riempimento di glicerina.

I manometri, installati in tutte le posizioni indicate sui disegni di progetto.

11.3 Giunti antivibranti

I giunti antivibranti devono essere adatti per l'assorbimento di spostamenti assiali, laterali ed angolari, oscillazioni e vibrazioni. Sono del tipo con corpo in gomma ad onda pronunciata con rete di supporto in nylon e flange di collegamento in acciaio PN 16 con gradino di tenuta.

11.4 Riduttori di pressione

I riduttori di pressione acqua sono del tipo a membrana in gomma con molla antagonista regolabile a vite.

Pressione max a monte: 25 kg/cm²;

pressione a valle: 1,2 - 7 kg/cm².

Corpo e calotta sono in bronzo; gli attacchi filettati sono completi di giunto. Il riduttore è munito di filtro incorporato in acciaio inox (maglia 0,25 mm) e di attacchi per manometro diametro 1/4" a monte ed a valle con tappo di guarnizione. Il riduttore deve sempre essere installato tra due valvole di intercettazione.

11.5 Collettori

I collettori di distribuzione acqua di acquedotto e di consumo (fredda e calda) sono ricavati da tubo in acciaio nero come descritto più sopra e zincati a bagno dopo la costruzione.

Devono essere con fondi bombati e dotati, oltre che degli attacchi richiesti per il servizio, anche di quelli femmina e manicotto per termometro e manometro (diametro 1/2"), nonché scarico. I tronchetti per gli attacchi devono avere una lunghezza minima di 100 mm.

Quando gli attacchi sono flangiati le flange devono essere dello stesso PN della tubazione che si dirama.

I collettori si intendono sempre accessoriati delle staffe di fissaggio e forniti con coibentazione.

11.6 Ammortizzatori di colpo d'ariete

Gli ammortizzatori di colpo d'ariete sono del tipo a pistone scorrevole e cuscino d'aria. Sono cilindrici a fondo bombato, corpo in rame, pistone ed attacco in bronzo, anelli di tenuta in neoprene. Sono sempre corredati di valvolina di ritegno a molla per il carico e lo scarico del cuscino d'aria. L'ammortizzatore deve sempre essere installato in luogo accessibile, mai murato nelle pareti, in apposita cassetta ispezionabile.