

COMUNE DI PRATO

Progetto di risanamento conservativo e di riqualificazione energetica di un edificio a destinazione residenziale posto in via Bologna 71 angolo via Franceschini. – **Esecutivo** –

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI MECCANICI

Documento redatto in data: Gennaio 2015

Committente: EDILIZIA Pubblica Pratese – E.P.P. Spa
Via Giotto n. 20 – 59100 Prato

Relatore/Progettista : Per. Ind. Enrico Ferraboschi

INDICE

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO:	3
2) IMPIANTO IDRICO SANITARIO:	9
3) IMPIANTO VENTILAZIONE MECCANICA:	11
4) LAVORAZIONI IMPIANTI MECCANICI:	12
5) PRESCRIZIONI TECNICHE:	16
6) REQUISITI PER MATERIALI E COMPONENTI	19
7) MODALITA' DI PROVA CONTROLLO E COLLAUDO	21

Impianti Meccanici

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO:

1.1. POMPA DI CALORE:

Pompa di calore del tipo ARIA-ACQUA con le seguenti caratteristiche tecniche:

Struttura esterna: Basamento, struttura portante e pannelli laterali sono realizzati con lamiera d' acciaio zincata e verniciata per assicurare una buona resistenza agli agenti atmosferici. L' accessibilità alle parti interne dell' unità avviene rimuovendo i pannelli laterali. Per manutenzioni straordinarie è possibile rimuovere anche gli altri pannelli.

Circuito frigorifero: E' contenuto all' interno di un vano separato dal flusso dell' aria per agevolare le operazioni di manutenzione e controllo.

Il compressore, di tipo ermetico scroll, è montato su supporti antivibranti ed è protetto contro sovratemperature e sovracorrenti. E' dotato di una resistenza elettrica, che si attiva allo spegnimento del compressore, per mantenere una temperatura dell' olio nel carter del compressore sufficientemente alta da impedire la migrazione di refrigerante durante le soste invernali e per far evaporare il liquido eventualmente presente nel carter in modo da evitare possibili colpi di liquido all' avviamento. Il compressore è dotato di iniezione di vapore e di liquido ed è inserito all' interno di un circuito frigorifero economizzato completo di scambiatore a piastre e valvola di espansione elettronica dedicati all' iniezione.

Lo scambiatore lato impianto di tipo a piastre in acciaio inox saldobrasate, è adeguatamente isolato per impedire la formazione di condensa e limitare le dispersioni termiche verso l' esterno ed è protetto da un flussostato che rileva una eventuale mancanza del flusso d' acqua.

Lo scambiatore lato sorgente è costituito da una batteria alettata realizzata con tubi rigati in rame e alette in alluminio idrofilico con profilo ondulato per incrementare il coefficiente di scambio termico. Sotto la batteria è posizionata una bacinella per la raccolta della condensa prodotta durante il funzionamento in riscaldamento.

L' organo di laminazione è costituito da una valvola di espansione elettronica, permette all' unità di adeguarsi alle diverse condizioni di funzionamento mantenendo costante il grado di surriscaldamento impostato.

Il circuito frigorifero di ciascuna unità è inoltre completo di filtro deidratatore ermetico a cartuccia solida per trattenere residui di impurità ed eventuali tracce di umidità presenti nel circuito, pressostati di alta e bassa pressione per assicurare il funzionamento del compressore all' interno dei limiti consentiti, valvola di inversione a 4 vie per permettere di commutare modo di funzionamento invertendo il flusso di refrigerante, ricevitore di liquido per compensare la differenza di carica di refrigerante richiesta nel funzionamento in riscaldamento e in raffreddamento e prese di pressione SAE 5/16" - UNF 1/2" - 20 complete di spillo, guarnizione e bocchettone cieco, come previsto per l' utilizzo del refrigerante R410A (consentono la verifica completa del circuito frigorifero : pressione aspirazione compressore, pressione mandata compressore e pressione a monte della valvola di espansione). Tutte le tubazioni del circuito frigorifero sono adeguatamente isolate per evitare la formazione di condensa e limitare le dispersioni termiche.

Il ventilatore, di tipo plug fan, è dotato di un motore a commutazione elettronica (EC) ad alta efficienza e garantisce una prevalenza utile sufficiente per consentire sia l'installazione esterna sia quella interna.

Il circuito idraulico presenta su tutte le tubazioni un manto coibente per impedire la formazione di condensa e limitare le dispersioni termiche verso l'esterno. Il circuito è dotato di pompa di circolazione STANDARD, ad alta prevalenza o modulante. Il circuito è sempre dotato anche di vaso di espansione, valvola di sicurezza e sfiati aria.

Il quadro elettrico contiene tutti gli organi di potenza, di regolazione e di sicurezza necessari a garantire il corretto funzionamento dell'unità. L'unità è gestita da un microprocessore a cui sono collegati tutti i carichi e i dispositivi di controllo. L'interfaccia utente, da posizionare all'interno dell'abitazione, permette di visualizzare ed eventualmente modificare tutti i parametri di funzionamento dell'unità.

Unità in grado di salire di temperatura (fino 65°C) per la gestione e produzione di acqua calda ad uso sanitario permettendo di controllare la valvola a tre vie, interna alla pompa di calore, il serbatoio di accumulo e i cicli anti-legionella

Unità di condizionamento fornita con sonda aria esterna, da installare all'esterno dei locali per realizzare la regolazione climatica.

Il controllore a microprocessore è in grado di gestire non solo l'unità ma anche tutti quei componenti dell'impianto che permettono di realizzare un sistema completo.

Le principali funzioni del sistema di controllo sono:

- regolazione della temperatura ambiente in funzione della temperatura esterna (regolazione climatica)
- produzione di acqua calda sanitaria (gestione valvola a 3 vie, accumulo, cicli anti legionella ...)
- gestione di un circuito di riscaldamento e/o raffreddamento miscelato (pompa e valvola miscelatrice a 3 vie)
- gestione di un circuito di riscaldamento diretto (solo pompa)
- gestione di un serbatoio di accumulo per riscaldamento e/o raffreddamento
- gestione di resistenze elettriche integrative per riscaldamento e acqua calda sanitaria (logica a 3 gradini)
- integrazione pannelli solari
- controllo umidità ambiente per raffreddamento con sistemi radianti
- orologio programmatore interno (per riscaldamento, raffreddamento e acqua calda sanitaria)
- ingresso digitale per gestione bassa tariffa energia elettrica
- storico e diagnostica allarmi
- conteggio ore di funzionamento di compressore e pompe

- possibilità di gestire più unità in cascata (massimo 16)

Specifiche tecniche di funzionamento della pompa di calore sono:

Potenza termica:	Acqua 45/40°C aria 7°C
Potenza frigorifera:	Acqua 7/12°C aria 35°C
COP secondo UNI EN 14511:	3,69
EER alle condizioni sopra riportate:	3,17

1.2. CALDAIA A CONDENSAZIONE:

Generatore di calore del tipo solo riscaldamento, a condensazione compatto, classe di rendimento 4 stelle, in versione murale, per l'installazione all'interno della centrale termica.

Bruciatore del tipo modulante, in grado di soddisfare potenze da 6,5 a 75 kW.

Il modulo è costituito da due elementi termici a condensazione, con scambiatori di calore lato acqua, in grado di modulare anche a bassi regimi.

Gli elementi termici sono dotati di:

- bruciatore premiscelato ecologico in fibra di metallo.
- pompa di circolazione primario interna al modulo del tipo a tre velocità.
- centralina elettronica di controllo per la regolazione e la modulazione del generatore, funzionamento in cascata di più moduli.
- quadro elettrico con la presenza di n°1 ingresso 0-10 V per il dialogo con il termoregolatore TUTOR (a richiesta), la morsettiera di bassa tensione e quella di alta tensione per i vari collegamenti fra i quali i dispositivi di sicurezza I.S.P.E.S.L.
- sonda esterna collegata alla centralina per la modulazione in base alla temperatura esterna.
- funzione in "temperatura scorrevole", riducendo l'erogazione di potenza al fabbisogno necessario all'impianto, con evidente risparmio energetico e riduzione delle emissioni inquinanti.

A protezione del modulo termico sono presenti i seguenti componenti marcati ed omologati INAIL, come da all. "R" 2009, di cui:

- Valvola di sicurezza
- Vaso di espansione chiuso a membrana
- Pressostato di massima pressione a riarmo manuale
- Pressostato di minima tarato 0,5bar
- Termostato di sicurezza di massima
- Termometro a quadrante
- Pressostato di massima con ricciolo e volantino di prova

- Pozzetto di immersione
- Valvola d' intercettazione combustibile su linea GAS

1.3. MODULO TERMICO DI STRATIFICAZIONE DEL CALORE:

Volano termico multi-energia appositamente studiato per soddisfare tutte le esigenze di integrazione da più fonti energetiche (es. solare, biomasse, caldaie, pompe di calore), per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria, con le seguenti caratteristiche tecniche:

Volano di accumulo in acciaio al carbonio per acqua tecnica, internamente non trattato ed esternamente verniciato.

Isolamento termico del volano termico costituito da 100mm di poliuretano morbido rimovibile

Serpentino fisso posto nella parte inferiore per collegamento ad un impianto solare a circolazione forzata: ideale per sfruttare l'elevata stratificazione dell' accumulo.

Flange in acciaio per serpentine esterne presenti per l' installazione massima di n°3 kit serpentine di scambio

N°3 Serpentine estraibili in rame alettato, superficie utile alettata di 6,34m² cad. completo di flangia forata, copri-flangia e bulloneria. I serpentine hanno lo scopo di produrre istantaneamente ACS oppure di integrare una fonte di energia che non può essere direttamente collegata all'accumulo

1.4. IMPIANTO SOLARE TERMICO:

I pannelli solari termici posti sulla copertura dell' edificio del tipo ad alta selettività con trattamento atto a favorire la captazione dei raggi solari, con lastra di vetro spessore minimo 3,2 mm temperato antigrandine conformi UNI 12375, struttura di contenimento inox e coibente in spessore minimo 40 mm, raccordi con giunti flessibili. Vasca metallica di contenimento in acciaio anodizzato con scossaline in piombo di raccordo con il manto di copertura.

Stazione solare remota in centrale termica completa di pompa di circolazione circuito solare, valvole di intercettazione, manometri, gruppo di riempimento, valvola di sicurezza e vaso di espansione.

Le tubazioni di collegamento dell' impianto solare e la cella termica del tipo in rame pesante pre-isolato conforme per impianti solari, con cavo per sonda di temperatura sul pannello solare.

I pannelli solari sulla copertura saranno del tipo staffati con appositi staffaggi metallici in acciaio zincato idonei per l' installazione su falde inclinate.

1.5. SISTEMA DI CONTABILIZZAZIONE DEL CALORE:

Sistema di contabilizzazione è costituito da modulo d' utenza monoblocco così composto:

- cassetta in lamiera verniciata per interni da incasso nella muratura (RAL 9010)
- dima di sostegno per i contatori di calore ed il separatore idraulico
- separazione idraulico per impianto di riscaldamento, mini scarico d'aria, mini scarico di fondo con rubinetto e coibentazione termica con guscio in elastomero espanso
- miscelatore termostatico per impianti di riscaldamento. La sua funzione è quella di mantenere costante, al valore impostato, la temperatura dell'acqua miscelata inviata all'utenza
- pompa di circolazione elettronica ad inverter con attacchi filettati lato secondario impianto di riscaldamento
- Sistema di contabilizzazione del tipo diretto indicato per la misurazione dei consumi termici in edifici adibiti ad uso civile e grazie ad un doppio registro di memorizzazione, è in grado di contabilizzare l'energia sia in regime di riscaldamento che in regime di condizionamento così composto:
 - 1) unità elettronica di calcolo è dotata di display a cristalli liquidi a 8 cifre attivabile tramite un tasto in quanto normalmente spento per minimizzare il consumo di energia. Tale display permette una agevole lettura sia dei consumi che di una serie di dati tecnici atti a consentire la valutazione dello stato di funzionamento dell'apparecchio e di storicizzazione dei dati. Il modulo è in grado di acquisire tre ingressi impulsivi supplementari, due ingressi digitali di allarme-stato supplementari e predisposto per la teletrasmissione centralizzata (max n° moduli 250) in modalità Bus RS-485.
 - 2) Contatore di calore diretto conforme alla direttiva 2004/22/CE (MID 004) per impiego in impianti di riscaldamento, condizionamento avente le seguenti caratteristiche: contatore volumetrico per acqua calda a giunto magnetico (Temperatura massima 90°C) con uscita impulsiva, sonda di temperatura di tipo NTC, visualizzazione dati sul display 8 digit, campo di temperatura 10÷90°C, grado di protezione IP 54, trasmissione mediante Bus BIDIREZIONALE secondo modalità Bus RS-485, (alimentazione elettrica 24 V ac) 50 Hz - 1 W. Predisposto alla tele-attivazione di servizi d'utenza.
 - 3) N°2 Contatori di calore diretto conforme alla direttiva 2004/22/CE (MID 001) per impiego in impianti sanitari avente le seguenti caratteristiche: n°2 contatori volumetrici per acqua calda e fredda sanitaria (linea ACS Temperatura massima 30-90°C - linea AFS Temperatura massima 0,1-30°C). Predisposto alla tele-attivazione di servizi d'utenza.

1.6. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO INTERNO AGLI APPARTAMENTI:

Il sistema di riscaldamento è costituito da impianto radiante a soffitto installato in ogni singolo locale climatizzato, ad eccezione nei servizi igienici ove è installato oltre al sistema radiante anche un termo arredo a parete di integrazione.

Il primo sistema è così costituito:

- 1) pannelli preformati, di diverse dimensioni (600x600; 600x1200; 600x2400), in polistirene stampato con una densità di 30 Kg/m³ e uno spessore di 40mm. Sui quattro lati sono dotati di una battentatura dello spessore di 27 mm per evitare i

ponti termici a contatto della struttura portante. I pannelli sono sagomati in modo particolare per poter alloggiare al loro interno le tubazioni in PB diam. 6 mm dotate di barriera contro la diffusione dell'ossigeno secondo la DIN 4726. Pannelli e tubazioni sono rivestiti da uno speciale strato di massetto a base di gesso fibro-rinforzato per aumentare le rese termiche.

- 2) collettori principali da incasso a parete dai quali vengono derivati i circuiti principali verso ogni singola zona climatizzata. I collettori, orientabili sia verso l'alto che verso il basso, sono dotati di motori elettrotermici sul singolo circuito per poter attuare interventi di tipo ON-OFF sui circuiti principali, alimentati elettricamente a 24V o 230V (da verificare con la D.L.), grado di protezione IP54. Tali collettori sono opportunamente coibentati con gusci anticondensa e sono dotati di filtro ispezionabile, al fine di evitare che impurità presenti nell'acqua possano ostruire il passaggio nelle tubazioni di piccolo diametro.
- 3) distributori installati sopra il controsoffitto, costituiti da una coppia di collettori costruiti in materiale plastico (grandezze 8+8 e 4+4), appositamente conformati per garantire un facile inserimento della tubazione dei pannelli radianti. I distributori sono dotati di gusci anticondensa e di raccordi ad innesto rapido per il tubo da diam. 6 mm e per quello diam. 20 mm
- 4) rete di distribuzione fluido termovettore e collegamento collettore con distributore del tipo:
 - tubo in PB con barriera anti-ossigeno secondo la norma DIN 4726 EN 12319-2, Ø 20 mm, rivestito con guaina isolante in polietilene espanso sp. 6 mm. Classe di reazione al fuoco: B.
 - tubo in PB con barriera anti-ossigeno secondo la norma DIN 4726 EN 12319-2, Ø 6 mm, rivestito con guaina isolante in polietilene espanso sp. 6 mm. Classe di reazione al fuoco: B.
- 5) Sistemi di regolazione della temperatura e programmazione:
 - Cronotermostato per il controllo della pompa di circolazione a bordo del satellite a monte dell'appartamento. Apparecchio digitale in grado di regolare orari diversi e temperatura ambiente campione scorrevole tramite la guida testuale visualizzata sul display che accompagna l'operatore. Alimentazione elettrica 230V 50Hz.
 - Termostato ambiente elettronico con sensore termico remoto per la regolazione della temperatura ambiente agendo sulla propria valvola a bordo del collettore per l'intercettazione della linea radiante a soffitto. Interruttore di linea 2 poli per riscaldamento ON/OFF. Funzionamento d'emergenza in caso di errore del sensore con il 30%.

All'interno dei servizi igienici come detto in precedenza, sono installati dei termo arredi a parete per l'integrazione del sistema radiante a soffitto. Così costituito:

- 1) radiatore in acciaio con elementi orizzontali a tubi tondi di diametro 23mm, collettori laterali curvati a sezione semiovale 40x30mm, filettature estremità del collettore diam. 1/2", pressione di esercizio massima ammessa 8 bar, temperatura di esercizio massima ammessa 95°C. Potenza termica emessa di 300W (acqua 40-35°C)
- 2) valvole termostatica per la regolazione del fluido del termo arredo di riscaldamento, con volantino plastico regolabile. Dotata di un elemento regolatore di comando in grado di intervenire automaticamente sull'apertura/chiusura della

valvola, mantiene costante il valore impostato per la temperatura ambiente del locale in cui sono installate.

2) IMPIANTO IDRICO SANITARIO:

1.1. AUTOCLAVE IMPIANTO IDRICO:

Gruppo di pompaggio composto da n°2 elettropompe centrifughe ad inverter del tipo verticali IN-LINE, in acciaio inox 304. Gruppo di pressurizzazione completo di:

- vaso di espansione chiuso a membrana
- quadro di comando con circuito inverter e selettore digitale, periodico
- valvole intercettazione, raccordi in ottone, valvole di ritegno, collegamenti meccanici, idraulici ed elettrici.
- linea di riempimento del deposito di accumulo acqua dal punto di consegna in tubazione multistrato, le valvole e raccorderie in ottone, il filtro e i pezzi speciali indicati e quant'altro necessario per rendere l'impianto perfettamente funzionante.

Dati tecnici richiesti:

Portata di picco: 8,0 mc/h
Prevalenza massima: 40,0 m.c.a
Alimentazione elettrica: 230V 50Hz

1.2. DEPOSITI DI ACCUMULO:

Gruppo di deposito acqua fredda sanitaria con serbatoi di accumulo esterni in materia plastica del tipo in polietilene HD ad uso alimentare per un volume complessivo pari a ca. 2 mc utili complessivi, con alimentazione mediante tubazione in acciaio zincato con giunzioni filettate dal contatore ad uso esclusivo del condominio posizionato all'esterno dell'edificio su apposita nicchia. Valvole intercettazione, valvola con galleggiante interna all'accumulo, raccordi in ottone, collegamenti meccanici, idraulici ed elettrici.

1.3. ADDOLCITORE IDRICO SANITARIO:

Gruppo sistema di filtrazione e di addolcimento dell'acqua fredda sanitaria in maniera tale da evitare fenomeni di formazione calcarea nell'impianto con conseguente danneggiamento delle apparecchiature di servizio. Sistema di filtrazione e di addolcimento dell'acqua fredda sanitaria tramite l'impiego di:

- Addolcitore a colonna semplice con rigenerazione comandata a tempo, costituito da contenitore per resine PN 6, gruppo valvole automatiche per l'effettuazione della rigenerazione, timer a programma giornaliero e settimanale per il comando delle fasi di rigenerazione, serbatoio del sale, attacchi filettati fino a 3", flangiati oltre. Portata nominale: 2,5 mc/h. Capacità ciclica non inferiore a: 300 mc x °F.
- Dosatore idrodinamico proporzionale di polifosfati per acqua idoneo per evitare la precipitazione di calcio e magnesio, costituito da testata in bronzo e coppa trasparente PN10, attacchi filettati.
- Filtro autopulente di sicurezza, per eliminare dall'acqua sabbia e corpi estranei fino ad una granulometria di 90 micron, al fine di prevenire corrosioni puntiformi e danni alle tubazioni, alle apparecchiature ed al valvolame, idoneo per la filtrazione

dell' acqua ad uso potabile. L' elemento filtrante viene lavato e pulito senza aprire il filtro agendo esternamente sull' apposita manopola, durante la pulizia del filtro l' erogazione di acqua filtrata non si interrompe.

3) IMPIANTO VENTILAZIONE MECCANICA:

3.1. RECUPERATORE DI CALORE ROTATIVO:

Recuperatore di calore con struttura realizzata in lamiera aluzink e rivestita internamente tramite fogli di polietilene e poliestere con spessore medio 20mm per evitare dispersioni termiche, formazione di condensa e per abbattere la pressione sonora di esercizio, il recuperatore di calore del tipo rotativo ad alto rendimento è realizzato in alluminio con superficie igroscopica. L'efficienza dello scambio è garantita dalla qualità delle guarnizioni che isolano i due flussi dell'aria. Il rotore è costituito da fogli di alluminio alternativamente piani e ondulati, avvolti l'uno sull'altro. La superficie, resa porosa da particolari trattamenti, consente di assorbire l'umidità, permettendo il recupero del calore sensibile e latente dell'aria espulsa. Il filtro d'aria è situato all'interno dell'unità ed è facilmente estraibile lateralmente e costruito con materiali rigenerabili (efficienza EU3). Il motore del ventilatore del tipo direttamente accoppiato, l'unità è dotata di un gruppo motore/ventilatore a tre velocità con protezione termica interna e condensatore di marcia sempre inserito, con girante bilanciata sia staticamente che dinamicamente per ridurre al minimo le vibrazioni e il rumore. Unità compresa di tetto parapioviggi, vano tecnico per le valvole delle batterie di scambio con profondità di 600mm. In grado di effettuare il by-pass per free-cooling. Scheda elettrica situata a bordo macchina è composta da una scheda di potenza a relè per facilitare i collegamenti elettrici e il controllo dei ventilatori con eventuali comandi remoti.

Dati tecnici apparecchiatura:

Portata aria massima: 1200mc/h

Prevalenza utile ventilatori: 120Pa

Efficienza recupero calore: 70%

Batteria di integrazione caldo/freddo: 12kW (acqua 7-12°C)

Batteria post-riscaldamento: 2,4kW (acqua 45-40°C)

4) LAVORAZIONI IMPIANTI MECCANICI:

In conformità del DM 37/2008, gli impianti meccanici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica: le norme UNI sono considerate di buona tecnica.

- a) L' impianto di riscaldamento deve assicurare il raggiungimento, nei locali riscaldati, della temperatura indicata in progetto (18-20°C), compatibile con le vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici. Detta temperatura deve essere misurata al centro dei locali e a un'altezza di 1,5 m dal pavimento. Quanto detto vale purché la temperatura esterna non sia inferiore al minimo fissato in progetto (0°C).

Nella esecuzione dell' impianto dovranno essere scrupolosamente osservate, oltre alle disposizioni per il contenimento dei consumi energetici, le vigenti prescrizioni concernenti la sicurezza, l' igiene, l' inquinamento dell' aria, delle acque e del suolo.

- b) Si intende per impianto di adduzione dell' acqua l' insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l' acqua potabile da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori.

Le modalità per erogare l' acqua potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell' acqua.

- c) L' impianto di ventilazione meccanica deve assicurare il corretto ricambio d' aria all' interno degli ambienti assicurando gli 0,3vol/h. L' aria di immissione dovrà essere a 20°C ed al 50% UR, grazie all' intervento del sistema d' integrazione e di post riscaldamento.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- I. fonti di alimentazione;
- II. reti di distribuzione;
- III. sistemi di preparazione e distribuzione dell' acqua calda.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto o a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182.

I. Fonti di alimentazione saranno costituite da:

- a) Per l' alimentazione della pompa di calore vi sarà la propria rete di distribuzione elettrica dedicata, collegata alla linea pubblica gestita e controllata dalla propria autorità.

Per l' alimentazione del modulo termico vi sarà la propria rete di alimentazione a gas metano, collegata alla rete di distribuzione pubblica.

b) Per la rete sanitaria il complesso sarà collegato all' acquedotto pubblico il quale alimenterà/integrerà gli accumuli di proprietà così costituiti:

- essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall' esterno;
- essere costituiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;
- avere le prese d' aria e il troppopieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti;
- essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).

II. Reti di distribuzione:

a) La rete di distribuzione interna agli ambienti di nuova realizzazione, in multistrato, con giunzioni a pressare, prive di isolamento termico, costituita da :

- una rete orizzontale staffata a interamente a vista;
- allacciamenti ai singoli apparecchi utilizzatori;

Le colonne montanti staffate a vista e sottotraccia saranno dotate di jolly di sfiato alla quota massima, ai piedi delle montanti saranno installate le intercettazioni e devono restare accessibili.

Diametri e spessori delle tubazioni debbono corrispondere a quelli previsti nelle norme UNI: in particolare per i tubi di acciaio neri si impiegheranno, tubi gas secondo la norma UNI 10255 .

Tutte le tubazioni non verranno coibentate a differenza di come previsto dalle prescrizioni tecniche del DPR 412/93 allegato B e decreti di attuazione (fa salvo il caso in cui il calore da esse emesso sia previsto espressamente per il riscaldamento, o per l'integrazione del riscaldamento ambiente).

I giunti, di qualsiasi genere (saldati, filettati, a flangia, pressare, ecc.) debbono essere a perfetta tenuta e là dove non siano accessibili dovranno essere provati a pressione in corso di installazione.

I sostegni delle tubazioni orizzontali o sub-orizzontali dovranno essere previsti a distanze tali da evitare incurvamenti.

Il dimensionamento delle tubazioni, sulla base delle portate e delle resistenze di attrito e accidentali, deve essere condotto così da assicurare le medesime perdite di carico in tutti i circuiti generali e particolari di ciascuna utenza.

La velocità dell' acqua nei tubi deve essere contenuta entro limiti tali da evitare rumori molesti, trascinarsi d' aria, perdite di carico eccessive e fenomeni di erosione in corrispondenza alle accidentalità.

Il percorso delle tubazioni e la loro pendenza deve assicurare, nel caso di impiego dell' acqua, il sicuro sfogo dell'aria e, nel caso dell' impiego del vapore, lo scarico del condensato oltre che l' eliminazione dell' aria.

Occorre prevedere, in ogni caso, la compensazione delle dilatazioni termiche: dei dilatatori, dovrà essere fornita la garanzia che le deformazioni rientrano in quelle elastiche del materiale e dei punti fissi e che l' ancoraggio è commisurato alle sollecitazioni.

Gli organi di intercettazione, previsti su ogni circuito separato, dovranno corrispondere alle temperature e pressioni massime di esercizio e assicurare la perfetta tenuta, agli effetti della eventuale segregazione dall'impianto di ogni singolo circuito.

Gli impianti di distribuzione interni agli appartamenti sono già stati descritti al punto 1.6 sopra riportato.

b) colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione e di rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice), le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete.

Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;

- le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell' aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;
- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, o in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall' acqua, all'interno di immondezzai e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti.

Inoltre i tubi dell' acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell' acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;

- la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al di sopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;
- nell' attraversamento di strutture verticali e orizzontali i tubi devono scorrere all' interno di contro-tubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l' eventuale rivestimento isolante. Il contro-tubo deve resistere a eventuali azioni aggressive, l' interspazio restante tra tubo e contro-tubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., e inoltre, in funzione dell'estensione e andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;
- le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

Nella realizzazione dell' impianto si devono inoltre curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182 appendice V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (legge 9 gennaio 1989, n. 13 e D.M. 14 giugno 1989, n. 236).

Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate) in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. In fase di posa si curerà l' esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti e ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

- c) Rete di distribuzione della ventilazione meccanica con condotte in acciaio zincato sp. 6/10mm con giunzioni a baionetta senza coibentazione per i canali di ripresa dell' aria. Per quanto riguarda i canali di immissione dell' aria è prevista l' installazione di canali isolati del tipo con doppio strato di alluminio ed interposto 2 cm di poliuretano espanso a celle aperte.

Ad ogni piano saranno installate delle botole d' ispezione sulle montanti verticali dalle quali si diramano le linee a servizio dei singoli appartamenti.

Prima dell' ingresso all' interno dell' unità abitativa saranno installate delle serrande di regolazione e taratura dell' afflusso di aria in acciaio zincato.

All' interno degli appartamenti saranno installate delle bocchette di immissione dell' aria a soffitto in alluminio anodizzato a doppio filare di alette orientabili, collegate alla canalizzazione. All' interno dei servizi igienici saranno installati degli anemostati a soffitto, in materiale plastico, collegati al canale di estrazione.

III. Sistemi di preparazione e distribuzione dell' acqua calda:

Il sistema di produzione acqua sanitaria in continuo è costituito da n°3 scambiatori di calore istantanei in rame alettato con flangia di raccordo immersi all' interno del modulo termico, estraibili e di facile pulizia. Dovranno essere dotati di rubinetteria di arresto e raccordati con l' impianto idrico sanitario

Il sistema di produzione acqua calda dovrà essere provvisto di idoneo complesso di regolazione della temperatura dell' acqua in mandata verso l' impianto formato da valvola motorizzata a 3 vie con corpo in bronzo a servomotore modulante. La pompa di ricircolo dovrà essere del tipo a rotore bagnato con corpo e girante in bronzo.

5) PRESCRIZIONI TECNICHE:

a) Apparecchi di scambio termico impianto di riscaldamento:

Vedi punti descritti 1.1 – 1.2 – 1.3 – 1.5 – 1.6 della presente relazione.

- Valvolame, valvole di non ritorno, vasi espansione chiusi, pompe di circolazione

- Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d' acqua devono essere conformi alla norma UNI 7125.

- Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI 9335.

- 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. Il vaso deve essere chiuso, a pressione. Il vaso chiuso può essere del tipo a diaframma (con cuscino d' aria pre-pressurizzato), auto-pressurizzato (nel quale la pressione, prima del riempimento, è quella atmosferica).

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.

Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI 6781 P, UNI ISO 2548 e UNI ISO 3555.

L' impianto di riscaldamento sarà dotato di una pompa di circolazione interna alla pompa di calore in grado di garantire il circuito primario fino all' arrivo di ogni singolo satellite di contabilizzazione.

All' interno del satellite di contabilizzazione, come descritto al punto 1.5, è presente una pompa di circolazione elettronica in grado di garantire il corretto funzionamento dell' impianto radiante.

- Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali, automatici)

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nelle norme UNI sull' argomento.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche e all' azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

La tipologia delle reti di scarico orizzontali e sub-orizzontali interni ai locali dovranno essere in PP ad alta densità del tipo silenziate, con giunzioni ad innesto con guarnizione in gomma compreso le curve, braghe, tee, esalatori con faldale a tenuta, i materiali di consumo, le staffe , i pezzi d' ispezione.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme EN 274 e EN 329; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

- Tubi di raccordo rigidi e flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria)

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alla norma UNI 9035 e la rispondenza è comprovata da una dichiarazione di conformità.

- Cassette per l' acqua (per vasi, orinatoi, bidet, docce, vasche, pilozzi)

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- troppopieno di sezione tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- rubinetto a galleggiante che regola l' afflusso dell'acqua, realizzato in modo che, dopo l' azione di pulizia, l' acqua fluisca ancora nell' apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d' acqua che realizza la tenuta ai gas;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell' acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando, in abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione di cui alla norma UNI 8949/1.

- Tubazioni e raccordi

Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell' acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti.

a) Nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.

I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI 10255.

I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.

b) I tubi di rame devono rispondere alla norma UNI 1057; il minimo diametro esterno ammissibile è 10 mm.

c) I tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEAD) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7441 e UNI 7612; entrambi devono essere del tipo PN 10.

d) I tubi di Polietilene reticolato tipo multistrato devono essere conformi a quanto prescritto dalla UNI 10954-1 e le relative giunzioni dovranno essere realizzate con sistema meccanico a stringere con pinza o con raccordi meccanici.

- Valvolame, valvole di non ritorno, pompe

Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d' acqua devono essere conformi alla norma UNI 7125.

Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI 9157.

Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI 9335.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.

Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI 6781 P, UNI ISO 2548 e UNI ISO 3555.

- Accumuli dell' acqua e sistemi di elevazione della pressione d' acqua

Per gli apparecchi di sopraelevazione della pressione vale quanto indicato nella norma UNI 9182 punto 8.4.

- Apparecchiature di trattamento acqua

Le apparecchiature di trattamento acque dovranno essere tutte conformi a quanto disposto dal DM 443/90 e D. L. 31/01. Il filtro dovrà essere del tipo autopulente idoneo per eliminare corpi estranei fino ad una granulometria di 90 micron, completo di rubinetteria di intercettazione e by-pass. L' addolcitore, a resine scambiatrici di ioni dovrà essere di tipo automatico a rigenerazione volumetrica statica con processo di auto disinfezione delle resine anch'esso dotato di valvolame e by-pass.

Gli eventuali dispositivi di dosaggio dei prodotti di protettivi dovranno essere dotati di serbatoio in materiale plastico, pompa volumetrica con regolatore proporzionale, cannula di dosaggio.

6) REQUISITI PER MATERIALI E COMPONENTI

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali e i componenti indicati nei documenti progettuali e a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI 9183.

a) Tubi

- tubi di gres: devono rispondere alla UNI 9180/2;
- tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:
- tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 7443 FA 178;
- tubi di PVC per condotte interrate: UNI 7447;
- tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: UNI 7613;
- tubi di polipropilene (PP): UNI 8319;
- tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all' interno dei fabbricati al piano terreno: UNI 8451.
- tubi di polietilene ad alta densità (PEad) del tipo insonorizzato per condotte all' interno dei fabbricati nelle colonne montanti e passanti nei solai interpiano: UNI 8451.

b) Altri componenti

- per gli scarichi e i sifoni di apparecchi sanitari vedere articolo sui componenti dell' impianto di adduzione dell' acqua;
- in generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
 - a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell' acqua;
 - b) impermeabilità all'acqua e ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;
 - c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
 - d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa;
 - e) opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
 - f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;

- g) resistenza agli urti accidentali;
- in generale i prodotti e i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:
 - h) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
 - i) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
 - l) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
 - m) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
 - n) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati;
- gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;
- le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.

7) MODALITA' DI PROVA CONTROLLO E COLLAUDO

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell' impianto di adduzione dell' acqua opererà come segue.

a) Nel corso dell' esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi e alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelli prescritti e inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l' esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).

In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.

b) Al termine dell' installazione verificherà che siano eseguite dall' installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182 punti 25 e 27.

Al termine il Direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell' impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dell' installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).