




COMUNE di FERRARA



RISTRUTTURAZIONE DELLA PALAZZINA DA ADIBIRE A DELEGAZIONE COMUNALE E UFFICI POLIZIA MUNICIPALE

Ferrara - Via Tassoni

<p>Titolare della progettazione</p>  <p>ACER FERRARA C.so V.Veneto, 7 - 44121 Ferrara</p> <p>Servizio Tecnico Dirigente: Ing. M.Cazzola</p>    <p>Responsabile dell'ufficio progettazione Arch. M.Cenacchi</p>	<p>Responsabile unico del procedimento ACER FERRARA: arch. M.Cenacchi</p> <p>Coordinamento generale progetto architettonico, strutturale e impianti ACER FERRARA: In. G.Addesso</p> <p>Progetto architettonico ACER FERRARA: ing. M.Cazzola</p> <p>Progetto strutture Archiving S.r.l.: Ing. G.Loffredo</p> <p>Progetto impianti Studio Paolazzi: Ing. G.Paolazzi</p> <p>Collaboratori Arch. B.Galante - Arch. G.Rondinelli - m.a. S.Benini</p>
--	---

PROGETTO ESECUTIVO

titolo elaborato

DISCIPLINARE TECNICO IMPIANTI MECCANICI

cod. commessa

1708

codice elaborato

IM-E-DDT-2

scala

-

rev. 0	Emissione	Febbraio 2018
rev. 1	Emissione	Marzo 2018

rev. 2	Modifiche richieste da Comune	24/04/2018

1	OGGETTO DEI LAVORI	2
2	ELENCO ELABORATI DEL PROGETTO DEFINITIVO	2
2.1	TESTI	2
2.2	DISEGNI	2
3	MODALITÀ PER L'ESECUZIONE DELL'OPERA	2
3.1	IDENTIFICAZIONI	2
3.2	DISEGNI IN EDIZIONE "COME COSTRUITO"	3
3.3	MANUALE INFORMATORE ED OPERATIVO	3
3.4	ADDESTRAMENTO ALLA CONDUZIONE	3
3.5	TARATURA E BILANCIAMENTO DEI SISTEMI IDRAULICI ED AERAILICI	3
3.6	PROVE E COLLAUDI	4
4	QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI	5
4.1	GENERALITÀ	5
	IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE	5
4.2	COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE	6
4.3	POMPA DI CALORE	6
4.4	POMPE DI CIRCOLAZIONE	6
4.5	UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA CON RECUPERO	7
4.6	TERMOACCUMULO PER ACQUA CALDA	7
4.7	PANNELLI RADIANTI A PAVIMENTO	8
4.8	VENTILCONVETTORI	8
4.9	DIFFUSORI	9
4.10	VARIATORI DI PORTATA VAV	9
4.11	REGOLATORI DI PORTATA AUTOREGOLANTI	9
4.12	VALVOLE DI REGOLAZIONE	9
4.13	VALVOLAME ED ACCESSORI PER TUBAZIONI	10
4.14	TUBAZIONI	11
4.15	CANALIZZAZIONI PER L'ARIA	12
4.16	ISOLAMENTO TERMICO TUBAZIONI E CANALI	12
4.17	REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE	13
	IMPIANTO IDRICO-SANITARIO	14
4.18	APPARECCHI SANITARI	14
4.19	RUBINETTERIE	14
4.20	TUBI DI RACCORDO RIGIDI E FLESSIBILI	14
4.21	TUBAZIONI E RACCORDI	15
4.22	VALVOLAME, VALVOLE DI NON RITORNO, ECC	15
4.23	BOLLITORE PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA	15
	IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE	16
4.24	TUBAZIONI	16
4.25	ELETTROPOMPE SOLLEVAMENTO ACQUE METEORICHE AUTORIMESSA	17
	IMPIANTO IDRICO-ANTINCENDIO	17
4.26	GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE ANTINCENDIO	17
4.27	NASPI	18
4.28	TUBAZIONI	18
	BUILDING AUTOMATION	18
4.29	CONTROLLORI PROGRAMMABILI	18
4.30	APPARECCHIATURE IN CAMPO	18

1 OGGETTO DEI LAVORI

Costituisce l'oggetto dei lavori l'esecuzione delle opere contemplate nel progetto definitivo ed inerenti, sostanzialmente, i seguenti impianti meccanici:

- Impianto di climatizzazione.
- Impianto idrico-sanitario.
- Impianto idrico-antincendio.
- Building automation.

2 ELENCO ELABORATI DEL PROGETTO DEFINITIVO

Costituiscono il progetto esecutivo, degli impianti meccanici, gli elaborati di seguito elencati:

2.1 Testi

- IM-E-DRT-2 Relazione Tecnica
- IM-E-DRC-2 Relazione Tecnica di Calcolo
- IM-E-DDT-2 Disciplinare Tecnico
- IM-E-DPM-2 Piano di Manutenzione

2.2 Disegni

- IM-E-001-2 Impianti Meccanici – Climatizzazione – Piano Interrato – Distribuzione Tubazioni
- IM-E-002-2 Impianti Meccanici – Climatizzazione – Piano Terra – Distribuzione Tubazioni
- IM-E-003-2 Impianti Meccanici – Climatizzazione – Piano Secondo – Distribuzione Tubazioni
- IM-E-004-2 Impianti Meccanici – Climatizzazione – Piano Terzo – Distribuzione Tubazioni
- IM-E-005-2 Impianti Meccanici – Climatizzazione – Piano Copertura – Distribuzione Tubazioni
- IM-E-006-2 Impianti Meccanici – Climatizzazione – Piano Terra – Impianto Radiante
- IM-E-007-2 Impianti Meccanici – Climatizzazione – Piano Secondo – Impianto Radiante
- IM-E-008-2 Impianti Meccanici – Climatizzazione – Piano Terzo – Impianto Radiante
- IM-E-009-2 Impianti Meccanici – Climatizzazione – Piano Terra – Impianto Aria Primaria
- IM-E-010-2 Impianti Meccanici – Climatizzazione – Piano Secondo – Impianto Aria Primaria
- IM-E-011-2 Impianti Meccanici – Climatizzazione – Piano Terzo – Impianto Aria Primaria
- IM-E-012-2 Impianti Meccanici – Climatizzazione – Piano Copertura – Impianto Aria Primaria
- IM-E-013-2 Impianti Meccanici – Idrico Sanitario e Antincendio – Piano Interrato
- IM-E-014-2 Impianti Meccanici – Idrico Sanitario e Antincendio – Piano Terra
- IM-E-015-2 Impianti Meccanici – Idrico Sanitario e Antincendio – Piano Secondo
- IM-E-016-2 Impianti Meccanici – Idrico Sanitario e Antincendio – Piano Terzo
- IM-E-017-2 Impianti Meccanici – Schemi e Particolari Biblioteca
- IM-E-018-2 Impianti Meccanici – Schemi e Particolari Polizia Municipale

3 MODALITÀ PER L'ESECUZIONE DELL'OPERA

L'intervento deve essere realizzato nel completo rispetto della buona regola dell'arte e delle seguenti prescrizioni complementari.

3.1 Identificazioni

I componenti e le distribuzioni idrauliche ed aerauliche debbono essere identificati da codici, fasce colorate distintive, denominazioni in chiaro, frecce di flusso, per agevolare la conduzione degli impianti e per rendere inequivocabile l'azione sui vari organi di manovra elettrica o meccanica. A scopo esemplificativo e non esaustivo, si evidenziano alcune identificazioni significative e più precisamente:

- Le distribuzioni idrauliche dovranno essere identificate con fasce distintive, nei percorsi all'interno dei vani tecnici, dei cavedi, dei controsoffitti ed in vista sotto il pavimento sopraelevato; le fasce, che identificano il tipo di fluido, dovranno essere ripetute all'ingresso ed all'uscita dai vari ambienti ed all'interno dei medesimi, nelle posizioni intermedie, utili allo scopo. In corrispondenza alle fasce distintive debbono esserci le frecce di flusso ed i cartellini con la denominazione, in chiaro, della zona di utenza alimentata.
- Le utenze elettro-meccaniche dovranno essere identificate con la medesima denominazione, che distingue il comando e le segnalazioni elettriche.

- Le intercettazioni, poste sia sui collettori di distribuzione principale, sia sulle diramazioni alle varie utenze, dovranno essere identificate con la denominazione, in chiaro, della destinazione o della zona di utenza alimentata.
- Le distribuzioni aerauliche dovranno essere identificate con tabelle distintive in corrispondenza alle tabelle debbono esserci le frecce di flusso ed i cartellini con la denominazione, in chiaro, della destinazione.

3.2 Disegni in edizione "come costruito"

Contestualmente alla dichiarazione di conformità e prima della consegna dell'opera finita, l'appaltatore dovrà consegnare, in copia e su supporto magnetico, tutti i disegni dello stato di fatto, redatti in edizione **come costruito** e con completezza di dati, per rendere possibile, all'utente, ogni e qualsiasi individuazione, quale ad esempio:

- Marca – modello e grandezza di ogni componente.
- Portate idrauliche e perdite di carico delle utenze.
- Portate aerauliche delle unità intermedie e terminali.
- Potenze elettriche installate ed assorbite da ogni componente

3.3 Manuale informatore ed operativo

Contestualmente alla dichiarazione di conformità e prima della consegna dell'opera finita l'appaltatore dovrà consegnare:

Manuale informatore

Corrisponde, sostanzialmente, alla revisione , aggiornata ed integrata, della relazione di calcolo e deve costituire, per l'utente, il riferimento definitivo per:

- Dati climatici.
- Dati di benessere ambientale.
- Tolleranze.
- Fabbisogni.

Manuale operativo

Sarà redatto con:

- Modalità di funzionamento con istruzioni per l'uso, dettagliate e suddivise per sezioni funzionali.
- Schede di taratura, corredate sia dei dati di progetto, sia dei dati effettivi.
- Schede di controllo, per costituire guida alle verifiche periodiche.
- Schede di collaudo, per registrare i dati delle verifiche periodiche.
- Compendio programmato, delle operazioni di pulizia e manutenzione predittiva.
- Compendio delle operazioni di manutenzione ordinaria o revisione straordinaria.
- Elenco delle attrezzature e degli strumenti, necessari per gli interventi di controllo e manutenzione.
- Raccolta degli opuscoli e manuali dei componenti.
- Raccolta di tutti gli atti e le certificazioni, sviluppate in corso d'opera e necessarie per l'usabilità.
- Elenco dei disegni in edizione "come costruito".

3.4 Addestramento alla conduzione

Il personale preposto dall'utente, alla conduzione degli impianti, dovrà essere addestrato e quindi informato sulle manovre, sulle tarature, sulle manutenzioni.

Il manuale operativo ed i disegni in edizione "come costruito" sono i documenti che dovranno essere illustrati e verificati, con prove pratiche, durante la prima fase di training che precede la seconda fase, interamente dedicata al sistema di supervisione e telecontrollo.

L'addestramento del personale dovrà essere concordato e potrà anche iniziare in fase di prova e taratura, affinché risulti terminato prima del collaudo provvisorio, che precede la consegna dell'opera finita.

3.5 Taratura e bilanciamento dei sistemi idraulici ed aeraulici

Le prove verranno eseguite alla fine dei lavori, per sezioni di impianto e con la programmazione resa possibile dallo stato di fatto del cantiere.

Per sottoporre gli impianti a prove e bilanciamenti sono necessarie le seguenti procedure preliminari:

Lavaggio interno dei circuiti idraulici

Oltre alle tubazioni dovranno essere accuratamente puliti i raccoglitori di impurità, per ottenere le condizioni di esercizio definitive, anche in riferimento alle caratteristiche dei fluidi trasportati.

Pulizia interna dei componenti dei sistemi di trattamento e distribuzione aria

La pulizia dovrà avvenire in assenza dei filtri, che dovranno essere installati prima delle prove.

Controllo di efficienza

Da effettuare su tutti i componenti.

Verifica dei punti di prova

In tutte le posizioni prescritte e necessarie dovranno essere disponibili le guaine per i termometri, i rubinetti di presa per i manometri, i fori di misurazione per il microanemometro o per il tubo di PITOT.

Schede di controllo (check-lists) e schede di collaudo (test reports) dei vari componenti:

Dovranno essere compilate con i dati di progetto e quindi predisposte per la registrazione dei dati di, almeno, tre prove successive.

Gli sbilanciamenti o le insufficienze, rilevate in fase di prova, saranno oggetto sia di interventi correttivi sia di successive verifiche per addivenire alla verbalizzazione definitiva ed utile per ridurre i tempi di collaudo provvisorio e consegna dell'opera.

3.6 Prove e collaudi

L'opera e le parti che la compongono saranno sottoposte a collaudi specifici che, a scopo esemplificativo e non esaustivo, si classificano e riepilogano come segue:

Verifiche e prove preliminari per tubature

Tubature per acqua di consumo: prove di tenuta a freddo

Le prove verranno eseguite in corso d'opera e per sezioni di distribuzione, in modo da completarle prima dell'eventuale occultazione.

La pressione di prova sarà di almeno 1200 KPa e dovrà essere mantenuta per almeno quattro ore, senza provocare fughe o deformazioni.

Tubature per scarichi: prove di tenuta a freddo

Le prove verranno eseguite in corso d'opera e per sezioni di distribuzione, in modo da completarle prima dell'eventuale coibentazione e/o occultazione.

La pressione di prova sarà superiore del 50% a quella idrostatica, senza disconnettere le reti di ventilazione per sottoporle alla stessa pressione, per almeno due ore, senza provocare fughe o deformazioni.

Tubature per acqua calda di consumo: prove di tenuta e dilatazione a caldo

Le prove verranno eseguite in corso d'opera, quando lo stato di fatto del cantiere consente la disponibilità, efficiente, delle occorrenze.

Le prove, che interesseranno sia i sistemi di trasporto, sia le unità intermedie, sia le unità terminali, andranno eseguite dopo le necessarie e dovute operazioni di lavaggio.

La temperatura di prova dovrà superare di almeno 15°C la temperatura di esercizio e non dovrà causare: deformazioni permanenti nelle tubazioni, danneggiamenti nelle sigillature degli attraversamenti delle strutture murarie, sbandamenti delle distribuzioni.

Collaudo provvisorio

Consiste nella verifica dell'efficienza di ogni componente, senza obbiettare sull'efficacia, che sarà verificata in fase di collaudo definitivo.

Collaudo definitivo

Per l'esecuzione dei collaudi l'appaltatore dovrà dare l'assistenza necessaria al collaudatore che darà disponibile tutta la strumentazione necessaria e ad esempio:

- Termometri elettronici a sonde multiple, per rilevare i valori differenziali.
 - Psicrometro con bulbo asciutto e bulbo umido.
 - Pressostati elettronici a sonde multiple, per rilevare i valori differenziali.
 - Fonometro integratore, di classe 1 con filtro di tipo A e di bande di ottava.
 - Anemometri a ventolina e microventolina, per la lettura su superfici ed all'interno dei canali.
- I collaudi definitivi avranno luogo nei tempi successivi alla consegna dell'opera, con criteri e fasi distinte e correlate con le funzioni svolte dai vari impianti e più precisamente:

Impianti per il "benessere" in fase "caldo"

Il collaudo verrà eseguito nel periodo invernale e comunque entro il mese di febbraio.

Impianti per il "benessere" in fase freddo

Il collaudo verrà eseguito nel periodo estivo e comunque entro il mese di agosto.

4 QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

4.1 Generalità

Tutti i materiali degli impianti devono essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio a cui sono destinati, secondo le prescrizioni sotto indicate.

Qualora la Direzione dei Lavori rifiuti dei materiali, anche se già in opera, perché essa, a suo motivato giudizio, li ritiene di qualità, lavorazione e funzionamento, non adatti alla perfetta riuscita dell'impianto e quindi non accettabili, l'Appaltatore, a sua cura e spese, deve sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

L'Appaltatore è inoltre tenuto a rinnovare, a tutte sue spese, quei materiali ed apparecchi che durante il periodo di tempo precedente il collaudo si deformassero o manifestassero difetti, qualunque fosse la causa.

Sono nel seguito riportate le caratteristiche tecniche dei principali materiali componenti gli impianti.

Negli elaborati di progetto sono indicate le marche ed i modelli delle principali apparecchiature e materiali al solo fine di permettere una più precisa individuazione delle caratteristiche tecniche richieste.

La Ditta Appaltatrice dovrà presentare alla direzione lavori, per la formale accettazione, l'elenco di tutte le apparecchiature e materiali che intende installare, e per le quali sono indicati in progetto marca e modello; qualora questi coincidessero con quelli indicati in progetto, la Ditta dovrà solamente comunicare per iscritto tale conferma.

Per ogni apparecchiatura o materiale dovrà essere pertanto indicato marca e modello e dovrà inoltre essere allegata la relativa documentazione tecnica contenente le caratteristiche funzionali, prestazionali, dimensionali e modalità di installazione, necessari alla sua completa analisi e verifica.

Per le apparecchiature per le quali la normativa vigente e/o il presente capitolato richiedono particolari certificazioni o la conformità e rispondenza a precise norme, queste dovranno essere evidenziate nella documentazione da produrre (es: certificazioni, omologazioni, conformità a norme, comportamento al fuoco, ecc.).

Nessuna apparecchiatura o materiale potrà essere installato senza la preventiva accettazione della direzione lavori.

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

Il sistema di climatizzazione degli ambienti previsto è classificato come segue:

- a) mediante "pannelli radianti" posti nei pavimenti sopraelevati, in cui circola acqua calda a bassa temperatura in inverno e acqua refrigerata ad alta temperatura in estate;
- b) mediante l'immissione di aria esterna riscaldata/raffrescata da recuperatore di calore di tipo rotativo o per attraversamento di batterie.

4.2 Componenti dell'impianto di climatizzazione.

Tutti i componenti dell'impianto debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza ai fini della loro revisione o della eventuale sostituzione.

4.3 Pompa di calore

La pompa di calore del tipo aria/acqua adatta per installazione esterna è del tipo polivalente in grado di produrre contemporaneamente acqua calda e acqua refrigerata per collegamento a impianto a 4 tubi; sarà costituita da:

- Due circuiti frigoriferi progettati per fornire il massimo rendimento a pieno carico garantendo elevate efficienze anche ai carichi parziali e assicurando continuità in caso di fermata di uno dei circuiti;
- Compressori scroll ad elevata resa e basso assorbimento elettrico;
- Scambiatori di calore ottimizzati per scambio termico dell'R410A;
- Flusso stato,
- Filtro acqua;
- Ventilatori assiali con ridotta emissione sonora;
- Dispositivo per il controllo elettronico di condensazione, per il funzionamento anche con basse temperature, che consente di adeguare la portata d'aria all'effettiva richiesta dell'impianto;
- Regolazione a microprocessore;
- Controllo della temperatura acqua in uscita;
- Rotazione compressori in base alle ore di funzionamento;
- Mobile metallico di protezione con verniciatura poliestere anti corrosione;
- Kit idronici integrati sia per circuito acqua calda che per il circuito acqua refrigerata ognuno dotato di due elettropompe di circolazione; il circuito acqua refrigerata sarà corredato di serbatoio di accumulo.

La pompa di calore dovrà garantire le seguenti prestazioni minime:

- 1) Resa termica con acqua 45/40 °C – Condizioni aria esterna 7°C b.s./6 °C b.u. pari a 60 kW;
- 2) Resa frigorifera con acqua 7/12 °C – Condizioni aria esterna 35 °C pari a 55 kW;
- 3) Produzione di acqua calda fino a 55 °C;
- 4) Pressione sonora a 1 m pari a 58 dB(A)

4.4 Pompe di circolazione

Le pompe, provviste del certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per alimentare tutti gli apparecchi utilizzatori e debbono essere previste per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.

Saranno conformi alla direttiva Europea ErP (Energy Related Product) sulla progettazione ecocompatibile per circolatori a rotore bagnato; il valore limite dell'indice di efficienza energetica EEI dovrà essere $\leq 0,23$. Le elettropompe avranno attacchi a bocchettone e/o a flangia e motore a magneti permanenti ECM e regolazione automatica delle prestazioni; saranno corredate di contatti di segnalazione di allarme da collegare al sistema di building automation.

Le elettropompe in esecuzione gemellare saranno comandate in alternanza a tempo determinato e in caso di blocco dal sistema di building automation.

4.5 Unità di trattamento aria con recupero

Dovrà essere conforme a quanto richiesto dal Regolamento Europeo ErP, considerando i valori richiesti a partire dal 2018 ed in particolare:

- controllo della velocità di rotazione a variazione continua;
- recupero del calore con bypass termico;
- rendimento minimo in temperatura del recuperatore termico ($\eta_{t_{nrvt}}$) $\geq 73 \%$;
- potenza specifica massima di ventilazione interna (SPF_{int_limit}) $\geq 1100 + E - 300 \times p_{nom}/2 - F$;
- indicazione acustica o visiva dello stato dei filtri connessa alla regolazione.

L'unità ventilante con recupero di calore per l'immissione in ambiente di aria esterna e che contemporaneamente aspira ed espelle all'esterno l'aria dall'ambiente sarà costituita da struttura a doppio involucro, lamiera di acciaio rivestita a polvere con all'interno isolamento termico in lana minerale di classe A1 ignifuga di spessore 50 mm, con sportelli per manutenzione dello scambiatore di calore; sarà costituita da struttura in tre elementi scomponibile in modo da garantire un agevole trasporto; sarà in esecuzione per esterno e sarà formata dalle seguenti sezioni:

- sezione aria espulsa (EHA) con ventilatore ad alta efficienza con motore EC a basso consumo con regolazione continua;
- sezione aria esterna (ODA) con filtro di classe F7 (filtro polveri sottili e polline), corredato di pressostato differenziale per il monitoraggio del filtro installato e cablato;
- scambiatore di calore rotativo con valori di tenuta superiore al 98% con rotore ad assorbimento con azione supplementare di recupero umidità in inverno e pre-raffrescamento in estate;
- sezione aria di ripresa (ETA) con filtro di classe M5, con pressostato differenziale per il monitoraggio del filtro installato e cablato;
- sezione aria di mandata (SUP) con ventilatore ad alta efficienza con motore EC a basso consumo con regolazione continua;
- sistema di controllo a microprocessori, installato e cablato, con sezionatore, che regola e comanda i ventilatori, il recuperatore di calore.

L'unità ventilante sarà corredata dei seguenti accessori:

- sezione di raffreddamento con batteria ad acqua refrigerata in CU/AL corredata di separatore di gocce;
- sezione di post-riscaldamento con batteria ad acqua calda;
- giunti antivibranti;
- adattatori per collegamento a canalizzazioni circolari.

L'unità di trattamento aria con recupero dovrà garantire le seguenti prestazioni minime:

- 1) Portata aria 5.500 mc/h con prevalenza utile 200 Pa
- 2) Temperatura di mandata con aria esterna -5 °C e 90% U.R. e aria di ripresa a 20°C e 50% U.R. pari a 16 °C e 54% U.R.
- 3) Temperatura di mandata con aria esterna 35 °C e 50% U.R. e aria di ripresa a 26 °C e 60% U.R. pari 29 °C e 58% U.R.

4.6 Termoaccumulo per acqua calda

Accumulo inerziale per acqua calda in versione verticale, realizzato in lamiera d'acciaio con verniciatura esterna antiruggine, con doppio strato di coibentazione costituito da poliuretano flessibile; finitura esterna in pvc

Il serbatoio sarà dotato di scambiatore di calore ad alta resa predisposto per poter essere collegato all'impianto di teleriscaldamento cittadino e dovrà essere dotato di un adatto numero di attacchi d'uso di largo diametro per il passaggio di elevate portate d'acqua e di ulteriori connessioni disponibili per le esigenze impiantistiche (termometro, rubinetto di scarico, ecc.).

4.7 Pannelli radianti a pavimento

I pannelli radianti a pavimento previsti sono del tipo a "pavimento sopraelevato ispezionabile".

Sarà costituito dai seguenti materiali:

- struttura MP completa di traversi tipo L e/o M, completamente in acciaio galvanizzato, con doppia testa per supportare congiuntamente i pannelli di finitura ed i pannelli inferiori di isolamento termico; regolazione dell'altezza da 14 a 65 cm agendo dall'alto e senza dover spostare i pannelli radianti già installati;
- sistema di isolamento inferiore composto da pannelli isolanti in polistirene espanso estruso 300 kPa, spessore 40 mm al quale viene accoppiato una lamina di alluminio dello spessore di 0,5 ,, sagomata per consentire una perfetta aderenza con il tubo scambiatore di calore (elemento attivo);
- pannelli radianti "neutri" (privi di tubazione) rimovibili e riposizionabili che garantiscono una perfetta diffusione del calore (o raffrescamento), che consentono la totale accessibilità al plenum per l'accesso agli impianti in esso contenuti;
- tubazioni in multistrato (PE-RT/ALU/PE-RT) impermeabili all'ossigeno;
- pannelli di finitura rimovibili in ceramica multistrato di spessore 26 mm formato 60x60 cm nei colori a scelta della Direzione Lavori.

Per il collegamento dei pannelli radianti al sistema di distribuzione del fluido vettore verranno installati, sotto il pavimento sopraelevato, dei collettori di distribuzione corredati di valvole a sfera di esclusione, valvole di sfogo aria, zanche di supporto e guarnizioni insonorizzanti.

Nel collettore di mandata saranno montate delle valvole micrometriche di regolazione-misurazione della portata ; mentre il collettore di ritorno sarà dotato di regolazione manuale con predisposizione per attuatori elettrotermici.

I collettori saranno corredati di gusci isolanti e di raccorderia per il collegamento dei pannelli radianti.

I pannelli radianti dovranno garantire le seguenti prestazioni minime:

- 1) Resa termica con acqua 40/35 °C e temperatura ambiente 20 °C pari a 40 W/mq
- 2) Resa frigorifera con acqua 15/20°C e temperatura ambiente 26 °C pari a 20 W/mq

4.8 Ventilconvettori

Ventilconvettori per installazione verticale a parete, adatto per impianto a quattro tubi, composto da:

- batteria di scambio termico;
- gruppo ventilante a 3 velocità;
- mobile metallico di protezione con verniciatura poliestere anticorrosione;
- motori elettrici con condensatori permanentemente inseriti;
- filtro aria di facile estrazione e pulizia;
- coclee estraibili per una facile ed efficace pulizia;
- reversibilità degli attacchi idraulici in fase d'installazione;
- valvole motorizzata a 2 vie con guscio isolante, raccordi e tubi in rame isolati.

4.9 Diffusori

Diffusore da parete a ugelli multipli singolarmente orientabili ad elevata induzione dotato di plenum con attacco posteriore per canalizzazione circolare.

Costruzione con piastra frontale in lamiera zincata verniciata RAL 9010, dischi a micro getti in policarbonato di colore RAL 9010.

4.10 Variatori di portata VAV

I terminali VAV sono dispositivi di controllo della portata adatti per sistemi a portata costante e/o variabile. Sono formati da un elemento cilindrico con pala di regolazione e dispositivo di rilevamento della pressione. La pala viene azionata da un servomotore alimentato a 24 V dotato di sensore di pressione differenziale ed un'entità elettronica di misurazione e controllo con microprocessore. La taratura della portata viene effettuata in fabbrica ma potrà essere variata, se necessario, con apposita apparecchiatura di regolazione. Saranno costruiti in lamiera di acciaio zincato e dovranno essere corredati di isolamento termoacustico in lana di vetro spessore 50 mm peso specifico 30 kg/m³ non a contatto con il flusso dell'aria e con rivestimento esterno in acciaio zincato.

- Tenuta della pala classe 4 secondo EN ISO 1751;
- Tenuta involucro classe C secondo EN ISO 1751;
- Campo di regolazione velocità (=)2....14 m/s;
- Rumorosità irradiata max 32 dB(A) con ΔP 100 Pa;
- Rumorosità trasmessa max 40 dB(A) con ΔP 100 Pa.

La variazione della portata dell'aria esterna da immettere in ambiente sarà realizzata mediante un segnale 0-10 V proveniente dal sistema di building automation.

4.11 Regolatori di portata autoregolanti

I regolatori di portata sono studiati per l'impiego in impianti di ventilazione e climatizzazione a portata costante (CAV).

La regolazione della portata costante viene effettuata tramite una membrana in silicone che, al variare della pressione, modifica la sezione utile di passaggio dell'aria mantenendo la portata al valore prefissato. Saranno del tipo a portata regolabile in fase di installazione; saranno adatti per essere inseriti nei canali circolari, precisione della regolazione di portata +/- 10%.

4.12 Valvole di regolazione

Tutte le valvole dovranno essere delle migliori marche, costruite secondo le norme UNI di riferimento, installate come e dove indicato negli elaborati di progetto.

Valvole di regolazione a tre vie

Le valvole di regolazione a tre vie per la regolazione della temperatura dell'acqua dei circuiti dei pannelli radianti sono del tipo a settore con corpo valvola in ghisa PN6 e attacchi filettati gas femmina, con otturatore in teflon.

Saranno corredate di servomotore con alimentazione a 24 V e con segnale di comando 0-10 V.

Garantiranno le seguenti prestazioni:

- Trafilamento: 1,5% del Kvs
- Corsa angolare: 90°
- Temperatura fluido: 110°C max

Valvole di regolazione a due vie

Le valvole di regolazione a due vie per la regolazione delle batterie di scambio termico dell'unità di trattamento aria sono del tipo a otturatore con corpo valvola in ghisa G25 PN16 e attacchi filettati femmina, con otturatore in ottone.

Saranno corredate di servomotore con alimentazione a 24 V e con segnale di comando 0-10 V.

Garantiranno le seguenti prestazioni:

- Trafilamento: 0,03% del Kvs
- Corsa: 16,5 mm

- Temperatura fluido: da -10°C a 150°C

4.13 Valvolame ed accessori per tubazioni

Tutte le valvole dovranno essere delle migliori marche, costruite secondo le norme UNI di riferimento, installate come e dove indicato nei disegni; in ogni caso, anche se non espressamente indicato nei predetti schemi, ogni apparecchiatura, terminale d'impianto, valvola motorizzata, ecc. sarà dotato di organi di intercettazione e/o regolazione.

Valvole

Tutte le valvole, salvo diversa indicazione, saranno scelte per una pressione nominale minima PN 6 ed avranno corpo in ghisa ed attacchi flangiati.

In particolare le valvole di intercettazione saranno adatte per acqua fredda o calda, del tipo con tenuta morbida (con tappo gommato), esenti da manutenzione, corpo in ghisa grigia, asta in acciaio inox, tappo rivestito di gomma EPDM, flange dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN.

Le valvole saranno fornite complete di controflange, bulloni, tiranti, dadi.

La faccia di accoppiamento delle flange sarà del tipo a gradino o a risalto con l'esclusione di quei casi dove l'attacco ad apparecchiature che abbiano bocchelli flangiati prefabbricati obblighi all'impiego di flange a faccia piana.

Qualora valvole filettate servano per l'intercettazione di apparecchiature per consentirne lo smontaggio, il collegamento fra apparecchiature e valvola dovrà avvenire mediante giunti in tre pezzi.

Tutte le valvole dovranno avere diametro nominale maggiore od uguale al diametro interno della tubazione sulla quale dovranno essere montate.

Qualora i diametri degli attacchi delle valvole e quelli delle tubazioni in cui vanno inseriti o quelli dell'apparecchiatura da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo con conicità non superiore a 15°.

Valvola motorizzata a due/tre vie

Valvola a sfera motorizzata a due/tre vie con attacchi a bocchettone, corpo in ottone, sfera in ottone cromata, tenuta asta di comando con doppio O-Ring in EPDM, tenuta sfera PTFE con O-Ring in EPDM per recupero giochi, tenute bocchettoni ad O-Ring in EPDM.

La valvola sarà idonea per l'impiego con acqua, pressione massima esercizio 16 bar, pressione differenziale massima 10 bar, alimentazione elettrica servocomando 230 V, tempo di manovra 50 secondi (rotazione 90°), grado di protezione IP 65.

Valvole a farfalla

Valvole a farfalla saranno del tipo a disco centrale, realizzate in accordo allo standard Europeo EN 593, con corpo in esecuzione wafer da inserire tra controflange ISO PN 10, adatte per acqua calda o refrigerata, temperatura di esercizio -10÷+110°C con tenute in EPDM, comando manuale a leva bloccabile in 10 posizioni, verniciatura corpo poliuretanica e verniciatura disco epossidica.

La valvola avrà corpo in ghisa, con rivestimento poliuretanico, disco in ghisa con rivestimento epossidico, tenuta in elastomero EPDM, asta di manovra in acciaio inox e sarà completa di controflange, bulloni e guarnizioni.

Valvole a sfera

Le valvole di intercettazione a sfera saranno del tipo monoblocco con attacchi filettati, PN ≥ 10.

Saranno costituite da corpo in ottone, sfera in ottone cromato a spessore, guarnizioni in PTFE, leva in duralluminio plastificato, attacchi filettati. Saranno del tipo a passaggio pieno.

Valvole di sfogo automatico dell'aria

In ciascun punto alto delle tubazioni sarà installata una valvola di sfogo dell'aria; la valvola sarà del tipo a galleggiante in ottone completa di attacco filettato; ciascuna valvola sarà completa di maschio di esclusione.

Nelle centrali saranno impiegate valvole automatiche a galleggiante costituite da corpo e coperchio in ghisa, galleggiante in acciaio inossidabile, filtro in acciaio inossidabile, otturatore gommato con Viton e dotate di valvola di esclusione a sfera ed eventuale tubazione per lo scarico convogliato.

Rubinetti a maschio

Dovranno essere in bronzo, a maschio non passante, muniti di premistoppa ed eventuale spingimaschio, con attacchi filettati.

I rubinetti saranno impiegati unicamente per lo scarico delle apparecchiature e dovranno essere completi di portagomma, tappo e catenella.

4.14 Tubazioni

Le tubazioni verranno installate in modo da uniformarsi ai vincoli architettonici e strutturali del fabbricato ed in maniera tale da non interferire con le apparecchiature installate.

Le tubazioni dovranno risultare ben dritte e parallele fra loro ed allineate con altre canalizzazioni eventualmente presenti.

Le tubazioni saranno date complete di tutti gli accessori di collegamento, derivazione e sostegno.

I tubi dovranno essere tagliati secondo misure prese direttamente sul luogo d'installazione e montati evitando sforzi di flessione.

I tubi filettati dovranno avere una filettatura a maschio.

Tutti i cambiamenti di diametro dei tubi dovranno essere fatti con riduzioni.

Ciascun sistema o parte di esso dovrà essere provvisto di valvole di scarico poste nel punto più basso, in modo da permettere un adeguato svuotamento.

Tutti i sistemi di tubazioni saranno lavati a più riprese dopo il montaggio.

Tutti gli attacchi delle tubazioni alle apparecchiature dovranno essere fatti mediante bocchettoni o flange ed in modo da permettere il facile smontaggio e la rimozione degli attacchi stessi.

Per le tubazioni con giunti saldati dovranno essere usate curve a raggio lungo o, al minimo, una volta e mezza il diametro del tubo.

Tutte le tubazioni saranno costituite da tronchi di lunghezza intera e non si useranno spezzoni eccetto dove la lunghezza del tubo superi quella della singola barra.

Tutti gli spezzoni di tubo verranno montati nella parte finale delle tubazioni ed in ciascuna di queste ultime non verrà usato più di uno spezzone.

Le tubazioni dovranno essere poste in opera con tutte le predisposizioni atte a favorire lo sfogo dell'aria.

Lo staffaggio delle tubazioni sarà eseguito mediante staffe costituite da profili in acciaio zincato, fissate mediante barre filettate, per i fasci di tubi, e mediante collari, fissati mediante barre filettate, per le tubazioni singole.

Le staffe ed i collari saranno installati in modo che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun punto.

Nell'attraversamento dei solai, muri, ecc. saranno installati spezzoni di tubo in pvc pesante aventi un diametro sufficiente alla messa in opera delle tubazioni e del relativo isolamento termico.

Per la protezione degli attraversamenti di solai, muri, ecc., per i quali è richiesta una particolare resistenza al fuoco (attraversamenti di compartimenti antincendio), le tubazioni saranno provviste di adatte barriere per la protezione passiva al fuoco (nastro termoespandente, malta antincendio, collari, ecc.).

Tubazioni in acciaio

Le tubazioni in acciaio saranno del tipo conforme alla UNI EN 10255, sia del tipo nero che zincato.

I tubi filettati dovranno avere una filettatura a maschio.

Tutti i cambiamenti di direzione dovranno essere eseguiti con raccorderie e curve prefabbricate salvo che per la piegatura dei tubi di acciaio non zincati di diametro nominale inferiori a 2", permessa solo ove le condizioni di spazio garantiscono un raggio di piegatura sufficientemente ampio.

Collettori

I collettori di distribuzione dei fluidi in sottocentrale termica saranno del tipo prefabbricato, costituiti da collettori modulari a doppia camera quadra separata costruiti in acciaio ST37.1, con attacchi flangiati e corredati nella parte inferiore di attacchi di carico/scarico; saranno isolati termicamente con EPP nero.

Saranno corredati di piedini di sostegno e targhette identificatrici dei circuiti.

Tubazioni multistrato

Il tubo multistrato metallo plastico sarà composto da rivestimento interno in polietilene reticolato, strato legante, strato intermedio in alluminio, strato legante e rivestimento esterno in polietilene ad alta densità. La raccorderia sarà a pressatura meccanica con raccordi in ottone o in materiale sintetico.

Tubazioni in pvc

Le tubazioni in pvc rigido per la raccolta e lo scarico della condensa saranno del tipo 302, secondo UNI EN 1329.

La raccorderia sarà conforme alle norme UNI 7444, del tipo a bicchiere, da incollare con apposito collante che realizzino una saldatura chimica fra le parti.

L'incollaggio dovrà avvenire seguendo scrupolosamente le istruzioni del fabbricante.

Per i collegamenti che dovranno essere facilmente smontati si useranno giunti con tenuta ad anello in gomma O.R. e manicotto esterno avvitato.

Tubazioni in polietilene a.d.

Le tubazioni in polietilene, per raccolta e scarico della condensa, saranno del tipo ad alta densità, di dimensioni conformi alle vigenti norme di riferimento UNI EN 12201.

La raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a saldare; la saldatura potrà essere o del tipo a specchio (eseguita con apposita attrezzatura, seguendo scrupolosamente le prescrizioni del costruttore) o del tipo con manicotto a resistenza (anche per questo tipo di raccordo saranno seguite scrupolosamente le prescrizioni del costruttore).

Potranno essere usate giunzioni a bicchiere, con guarnizioni di tenuta ad O-R.

Per i collegamenti che dovranno essere facilmente smontati si useranno giunti con tenuta ad anello in gomma O.R. e manicotto esterno avvitato.

4.15 Canalizzazioni per l'aria

Canalizzazioni metalliche ed in materiale flessibile serviranno al convogliamento dell'aria in ambiente ed alla ripresa; oltre all'installazione delle canalizzazioni, saranno forniti ed installati gli accessori necessari per collegare tra loro tutte le apparecchiature, i pezzi speciali di raccordo ai diffusori e alle griglie di ripresa.

In corrispondenza all'attraversamento di pavimenti, solai, pareti o tramezzi, attorno alle canalizzazioni sarà prevista una guida fissa nella muratura che permetta il passaggio del canale; la guida sarà riempita con lana di roccia per impedire ponti acustici tra i singoli locali.

Canalizzazioni metalliche a sezione circolare

Canali in lamiera zincata spiroidali a sezione circolare a semplice parete, spessori normalizzati in funzione del diametro nominale, giunzioni ad innesto m/f con tenuta esterna realizzata mediante nastro in alluminio adesivo, tubi in barre di lunghezza standard mt. 3,00, completi di raccorderia e pezzi speciali.

Qualsiasi tipo di staffa, rinforzo o accessorio in profilato di ferro verrà zincato a caldo dopo la lavorazione.

Canalizzazioni metalliche a sezione ovale

Canali in lamiera zincata spiroidali a sezione ovale a semplice parete con spessore 0,6/0,8 mm a seconda della dimensione, giunti ad innesto m/f con tenuta esterna realizzata mediante nastro in alluminio adesivo, fornitura in barre standard da mt. 3,00, completi di raccorderia e pezzi speciali.

Qualsiasi tipo di staffa, rinforzo o accessorio in profilato di ferro verrà zincato a caldo dopo la lavorazione.

Canalizzazioni flessibili

I condotti flessibili saranno del tipo isolato adatti per impianti di ventilazione, riscaldamento e condizionamento; costituiti da parete esterna in alluminio groffato, rivestimento interno termoisolante in fibra di poliestere di spessore 25 mm, parete interna microforata per attenuazione del rumore al passaggio dell'aria. Temperatura di esercizio - 30°C / + 140 °C.

4.16 Isolamento termico tubazioni e canali

Isolamento tubazioni

Tutte le tubazioni e le apparecchiature convoglianti o contenenti acqua calda o refrigerata, compreso valvole, flange, ecc., saranno coibentate con adatto materiale isolante (tubi o lastre flessibili) negli spessori prescritti.

Il materiale isolante potrà essere:

- guaine e lastre in elastomero espanso flessibile a base di gomma a cellule chiuse, autoestinguente di caratteristiche non inferiori alle seguenti:

- conduttività termica: a 40°C $\leq 0,04$ W/mK
 - resistenza alla diffusione del vapore d'acqua $\mu \geq 7.000$
 - reazione al fuoco tubi: BL-s1, d0
 - reazione al fuoco lastre: B-s2, d0
 - temperatura di linea massima tubi: + 110°C
 - temperatura di linea massima lastre: +85°C
 - temperatura di linea minima tubi e lastre: -50°C
- coppelle di forma cilindrica in lana di roccia a fibre concentriche trattate con resine termoidurenti, idrorepellenti, non igroscopiche e non capillari, utilizzate per le sole tubazioni acqua calda posate a vista. Le coppelle avranno un solo taglio longitudinale per la posa in opera e dovranno presentare caratteristiche tecniche non inferiori a:
- comportamento al fuoco: classe 0
 - conduttività termica a 40°C: $\leq 0,039$ W/mK
 - densità: ≥ 50 kg/mc

Le coppelle saranno installate sulla tubazione fissate mediante nastro o filo metallico zincato; successivamente si procederà all'applicazione del rivestimento protettivo esterno.

Il materiale isolante non dovrà trasmettere odori ed avrà spessori idonei al luogo di installazione.

In tutti i tratti di tubazione posati "in vista" l'isolamento termico sarà rivestito con lamierino di alluminio, titolo di purezza in AL $\geq 99,5$ %, spessore minimo 6/10 mm. Viti filettate tipo parker in acciaio inossidabile verranno impiegate per il fissaggio del lamierino. Per il rivestimento protettivo in alluminio delle apparecchiature (valvole, elettropompe, flange, ecc.) verranno utilizzati dei preformati con chiusura laterale o longitudinale mediante attacchi a leva a scatto.

Per la posa in opera dei materiali isolanti si dovranno seguire le particolari istruzioni di installazione fornite dalla ditta produttrice i materiali stessi ed utilizzare idoneo adesivo o nastro.

In corrispondenza delle staffe di sostegno delle tubazioni, l'isolamento dovrà essere continuo.

Per le tubazioni percorse da fluidi freddi, gli staffaggi e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in modo da non pregiudicare la continuità dell'isolamento e della barriera vapore.

Nei casi di sistemi di installazione "a punto fisso" il sostegno deve essere isolato assieme alla tubazione.

Le tubazioni percorse da fluidi freddi posate in zone non in vista saranno dotate di rivestimento esterno con foglio in pvc rigido autoestinguente di classe 1 di comportamento al fuoco.

L'isolamento per le valvole, elettropompe, ecc. non sarà di spessore inferiore a quello dei tubi che sono collegati ad esse.

Isolamento termico canali per l'aria

I canali per l'aria, quando non già precostruiti con isolamento termico, e ove indicato in progetto, saranno coibentati esternamente con lastre isolanti flessibili di caratteristiche non inferiori a quelle indicate per l'isolamento termico delle tubazioni.

Le canalizzazioni di ripresa dell'aria installate nei locali tecnici al piano interrato saranno dotate di isolamento termico del tipo analogo a quello previsto per le canalizzazioni di mandata.

Per le canalizzazioni in vista all'interno dei locali tecnici l'isolamento termico avrà rivestimento esterno in lamina di alluminio..

4.17 Realizzazione dell'impianto di climatizzazione

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di riscaldamento opererà come segue:

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata.
- b) Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta.

Il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

In conformità alla legge n. 37/2008 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

4.18 Apparecchi sanitari.

Gli apparecchi sanitari in generale, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:

- robustezza meccanica;
- durabilità meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);

Per gli altri apparecchi deve essere comprovata dalle vigenti norme UNI di riferimento relative al materiale ed alle caratteristiche funzionali.

4.19 Rubinetterie.

Rubinetterie

I lavabi, i bidè e le docce saranno dotati di miscelatori monocomando, in ottone di primaria marca.

Cassette di risciacquo

Le cassette di risciacquo per i vasi saranno del tipo da esterno/incasso con flusso regolabile, regolazione di fabbrica 6l e 3l con valvola di scarico con tre tipi di azionamento, dual flush, start/stop e un solo sciacquo del tipo a bassa rumorosità (il gruppo d'insonorizzazione a norma DIN); sarà corredata di isolamento anticondensa, raccordo ad angolo con flessibile di collegamento e placca di azionamento.

Le cassette di risciacquo dei servizi per disabili saranno corredate di comando pneumatico da installare sulla parete a fianco del wc.

4.20 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.

4.21 Tubazioni e raccordi.

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

- 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 collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua;
- nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni;
- 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.

Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182, appendici V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (legge n. 13 del 9-1-1989 e D.M. n. 236 del 14-6-1989).

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

4.22 Valvolame, valvole di non ritorno, ecc

Tutte le valvole dovranno essere delle migliori marche, costruite secondo le norme UNI di riferimento, installate come e dove indicato negli elaborati di progetto; in ogni caso, anche se non espressamente indicato, ogni apparecchiatura, terminale d'impianto, valvola motorizzata, ecc. sarà dotato di organi di intercettazione e/o regolazione.

Valvole a sfera

Le valvole di intercettazione a sfera saranno del tipo monoblocco con attacchi filettati, PN \geq 10. Saranno costituite da corpo in ottone, sfera in ottone cromato a spessore, guarnizione in PTFE, leva in duralluminio plastificato, attacchi filettati. Saranno del tipo a passaggio pieno.

Valvole a sfera con ritegno incorporato

Le valvole a sfera con ritegno incorporato verranno utilizzate per ottemperare a due funzioni: intercettazione e ritegno. La pressione max. di esercizio sarà PN \geq 10.

Saranno costituite da corpo in ottone cromato, tenuta della sfera in PTFE, tenuta sul ritegno in gomma nitrilica, molla di ritegno in acciaio inossidabile, manopola di comando a farfalla o a leva.

Rubinetti a maschio

Dovranno essere in bronzo, a maschio non passante, muniti di premistoppa ed eventuale spingimaschio, con attacchi filettati.

I rubinetti saranno impiegati unicamente per lo scarico delle apparecchiature e dovranno essere completi di portagomma, tappo e catenella.

4.23 Bollitore produzione acqua calda sanitaria

Sarà del tipo a fascio tubiero estraibile e sarà costituito da:

- corpo accumulo in acciaio inox AISI 316T;
- scambiatore a fascio tubiero in acciaio inox AISI 316;
- testata scambiatore in acciaio al carbonio ST235 JR zincato a caldo;
- rivestimento isolante con poliuretano flessibile con spessore di 100 mm, rimuovibile.

Sarà corredato dei seguenti accessori: termometro, riscaldatore elettrico con termostato di regolazione da 1,5 kW, protezione catodica a corrente impressa, vaso di espansione, valvola di sicurezza e rubinetto a maschio di scarico.

IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE

Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica.

Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.

Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o simili o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti.

I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.

Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.

I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.

Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.

Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi. Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.

I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.

Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

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

4.24 Tubazioni

Tubazioni in pvc

Le tubazioni in pvc rigido per la raccolta e lo scarico saranno del tipo 302, secondo UNI EN 1329.

La raccorderia sarà conforme alle norme UNI 7444, del tipo a bicchiere, da incollare con apposito collante che realizzino una saldatura chimica fra le parti.

L'incollaggio dovrà avvenire seguendo scrupolosamente le istruzioni del fabbricante.

Il collegamento ai singoli apparecchi sanitari avverrà per mezzo di tronchi terminali speciali di tubazione in pvc, con guarnizione e lamelle multiple in gomma.

Tubazioni in polietilene a.d.

Le tubazioni in polietilene, per raccolta e scarico, saranno del tipo ad alta densità, di dimensioni conformi alle vigenti norme di riferimento UNI EN 12201.

La raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a saldare; la saldatura potrà essere o del tipo a specchio (eseguita con apposita attrezzatura, seguendo scrupolosamente le prescrizioni del costruttore) o del tipo con manicotto a resistenza (anche per questo tipo di raccordo saranno seguite scrupolosamente le prescrizioni del costruttore).

Sulle condotte principali ed orizzontali potranno essere usate giunzioni a bicchiere, con guarnizioni di tenuta ad O.R. o a lamelle multiple; tali giunti serviranno per consentire le dilatazioni.

Il collegamento ai singoli apparecchi sanitari avverrà con tronchi terminali speciali di tubo in polietilene, con guarnizione a lamelle multiple in gomma.

Per i collegamenti che dovranno essere facilmente smontati (sifoni, ecc.) si useranno giunti con tenuta ad anello in gomma O.R. e manicotto esterno avvitato.

4.25 Elettropompe sollevamento acque meteoriche autorimessa

Saranno del tipo sommergibile adatte per drenaggio di acque chiare con corpi solidi di diametro massimo 10 mm, realizzate in acciaio inossidabile con motore monofase, adatte per essere installate senza base di appoggio, corredata di cavo di alimentazione.

Dovranno garantire le seguenti prestazioni:

- Portata minima 200 lt/min con prevalenza 6 metri

IMPIANTO IDRICO-ANTINCENDIO

4.26 Gruppo di pressurizzazione antincendio

Modulo prefabbricato antincendio per esterno a norma UNI EN 11292 con gruppo antincendio previsto per installazione sotto battente, realizzato con pompe verticali sommerse, in pieno accordo alle norme UNI EN 12845 da posizionare sopra il serbatoio di accumulo esistente interrato all'esterno dell'edificio.

Il modulo di contenimento costituente l'involucro del sistema antincendio è costituito da una struttura in profilati di acciaio di adeguato spessore con tamponamenti verticali ed orizzontali realizzati con pannello sandwich con isolamento in lana di roccia; il modulo dovrà avere una resistenza al fuoco di 60 minuti (R60) UNI EN 12845 10.3.1.

Le dimensioni interne e le dimensioni delle porte dovranno corrispondere a quanto previsto dalla UNI 11292 e lo spazio di lavoro intorno alle macchine dovrà essere conforme a quanto previsto dalla norma.

All'interno del modulo di contenimento verrà installata una pompa principale ad azionamento elettrico del tipo verticale immersa (vertical turbine pump) ed una elettropompa sommersa pilota del tipo multi girante; entrambe le elettropompe saranno corredate di quadro elettrico di comando e controllo con grado di protezione IP 54 costruiti secondo le norme CEI in vigore e conformi ai requisiti richiesti dalla norma UNI EN 12845.

Verranno installate sulla colonna di mandata una valvola a farfalla di intercettazione con possibilità di blocco, valvola di ritegno ispezionabile, giunto antivibrante, misuratore di portata, circuito diaframmato di ricircolo per il raffreddamento della pompa principale durante il funzionamento a portata nulla.

Dovranno essere installati i seguenti accessori:

- Circuito pressostatico doppio per l'avviamento automatico della pompa di servizio;
- Collettore di mandata collegato alle elettropompe di diametro tale da consentire velocità inferiori a quelle previste dalla norma;
- Circuito avviamento ed arresto automatico pompa pilota;
- Serbatoio a membrana;
- Kit di arresto temporizzato.

La fornitura dovrà essere comprensiva della seguente documentazione:

- 1) Dichiarazione CE di Conformità redatta secondo la Direttiva macchine 2006/42/CE che attesta l'assoluta corrispondenza del prodotto a quanto previsto dalla norma UNI EN 12845 e dalle altre normative tecniche di riferimento
- 2) Verbale di collaudo del gruppo
- 3) Manuali d'uso e manutenzione del gruppo di pressurizzazione antincendio
- 4) Schemi elettrici.

4.27 Naspi

Le unità terminali saranno a norme UNI – EN 671.2 e sono costituite da: naspi UNI 25; con manichetta certificata; lancia a getto frazionato; cassetta di contenimento con lastra da infrangere.
Le unità terminali saranno segnalate nel rispetto delle vigenti norme.

4.28 Tubazioni

Le tubazioni saranno in acciaio zincato ancorate alle strutture del fabbricato a mezzo di adeguati sostegni conformi a quanto indicato nella UNI 10779 al punto 7.2.

Tutte le tubazioni saranno svuotabili senza dover smontare componenti significativi dell'impianto.

Le tubazioni saranno installate in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici.

Le tubazioni, con percorso in vista, verranno verniciate con apposita vernice di colore rosso.

Nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali, quali pareti e solai, saranno realizzate le precauzioni atte ad evitare la deformazioni delle tubazioni o il danneggiamento degli elementi costruttivi, derivanti da dilatazioni o da cedimenti strutturali.

Le valvole di intercettazione saranno installate in posizione facilmente accessibile e segnalata. Le valvole d'intercettazione saranno bloccate, mediante apposito sigillo, nella posizione di servizio.

BUILDING AUTOMATION

Gli impianti saranno supervisionati da sistema di building automation; con intelligenza distribuita. Il sistema di controllo si basa su protocolli di comunicazione standard.

Dovranno essere installate tutte le apparecchiature di controllo, regolazione e misura necessarie ed in particolare:

4.29 Controllori programmabili

Saranno di tipo liberamente programmabili, in grado di gestire più punti (allarmi, comandi, programmi orari, storizzazioni dati); potranno essere sia in esecuzione compatta che in esecuzione modulare. I controllori dovranno supportare diversi linguaggi di programmazione standard (IEC61131-3) e protocolli di comunicazione come ModBus, CanOpen ed Ethernet; con possibilità di supportare diversi bus di comunicazione.

4.30 Apparecchiature in campo

Le apparecchiature in campo sono costituite essenzialmente dalle sonde di misura delle grandezze fisiche da controllare e gli attuatori necessari alla regolazione; in particolare sono previste le seguenti apparecchiature:

- sonda di misura della temperatura negli ambienti climatizzati e nelle canalizzazioni dell'aria;
- sonda di temperatura ad immersione per liquidi;
- sonda di misura dell'umidità negli ambienti climatizzati e nelle canalizzazioni dell'aria;
- sonda di misura CO₂ in ambiente;
- valvole di regolazione motorizzata del tipo a due;
- attuatori per comando on/off.