

CITTA' DI TORINO

Divisione Servizi Tecnici ed Edilizia per i Servizi Culturali-Sociali-Commerciali

SETTORE EDIFICI PER LA CULTURA

P.zza Corpus Domini 17/E



## RESTAURO ED ADEGUAMENTO FUNZIONALE DI PARTE DEL COMPLESSO MONUMENTALE CAVOURIANO DI SANTENA



### PROGETTO DEFINITIVO

Responsabile Unico di Procedimento e Dirigente del Settore	Arch. Rosalba Stura
Progettisti opere architettoniche e di restauro	Ing. Flavio Aquilano Arch. Manuela Castelli Arch. Angela Fusco Arch. Cristina Volpi
Progettista opere impiantistiche	Ing. Alfonso Famà
Progettista opere della sicurezza	Dott. Gianni Chamberlando
Collaboratori opere architettoniche	Geom. Romano Rago Geom. Manuele Valcelli
Collaboratori opere impiantistiche	P.I. Marco Cocca P.I. Francesco Ferrari P.I. Maurizio Genovese
Progettista opere strutturali	Prof. Ing. Giuseppe Pistone
Progettista opere del verde	Dott. Gianmichele Cirulli
Collaboratori opere del verde	Sig. Maurizio D'Agostino Sig. Francesco Macchia
Supporto al progetto per gli aspetti storici e museografici	Dott.ssa Caterina Thellung

### IMPIANTI TERMOMECCANICI CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE III

#### DISPOSIZIONI TECNICHE

#### OPERE IMPIANTISTICHE TERMOMECCANICHE E IDRICHE

- AGG. OTTOBRE 2011



**CITTÀ DI TORINO**

**DIVISIONE SERVIZI TECNICI ED EDILIZIA PER I SERVIZI**

**CULTURALI – SOCIALI – COMMERCIALI**

**SETTORE EDIFICI PER LA CULTURA**

**PIAZZA CORPUS DOMINI N. 17/E - 10122 TORINO**

**RESTAURO ED ADEGUAMENTO FUNZIONALE  
DI PARTE DEL COMPLESSO MONUMENTALE  
CAVOURIANO DI SANTENA**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**IMPIANTI TERMOMECCANICI**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE III -  
- DISPOSIZIONI TECNICHE -  
- OPERE IMPIANTISTICHE -  
TERMOMECCANICHE E IDRICHE**

**MAGGIO 2011**

---

**INDICE**

<b>INDICE .....</b>	<b>2</b>
<b>PARTE I .....</b>	<b>6</b>
<b>PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE.....</b>	<b>6</b>
<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>6</b>
<b>2. Documentazione di riferimento specifica per gli Impianti Termici .....</b>	<b>8</b>
<b>3. Riferimento specifico a Leggi, Norme e Regolamenti di carattere impiantistico .....</b>	<b>8</b>
<b>4. Campionature e documentazione di fine lavori .....</b>	<b>10</b>
<b>5. Qualità, scelta ed approvazione di materiali e lavorazioni .....</b>	<b>11</b>
<b>6. Adempimenti e prescrizioni varie .....</b>	<b>12</b>
<b>7. Verifiche e Prove relative agli Impianti Termofluidici .....</b>	<b>14</b>
<b>8. Assistenze murarie e opere provvisionali.....</b>	<b>16</b>
<b>PARTE II .....</b>	<b>17</b>
<b>CRITERI E DATI DI PROGETTO.....</b>	<b>17</b>
<b>1 CONDIZIONI DI PROGETTO E DATI TERMOIGROMETRICI .....</b>	<b>17</b>
1.1 Condizioni di progetto esterne.....	17
1.2 Condizioni di progetto interne.....	17
1.4 Livelli sonori.....	19
1.5 Impianto antincendio .....	19
1.6 Carico di illuminazione.....	19
<b>PARTE III .....</b>	<b>20</b>
<b>DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI .....</b>	<b>20</b>
<b>1. Descrizione generale degli impianti .....</b>	<b>20</b>
<b>2. Risparmio energetico.....</b>	<b>21</b>
<b>3. Centrale Termica e Distribuzione.....</b>	<b>22</b>
<b>4. Centrale Frigorifera .....</b>	<b>23</b>

<b>5. Impianti a radiatori .....</b>	<b>24</b>
<b>6. Impianto ventilconvettori .....</b>	<b>24</b>
<b>7. Impianti di Climatizzazione (aria primaria) .....</b>	<b>25</b>
<b>8. Estrazione dell'aria.....</b>	<b>26</b>
<b>9. Impianto Idrico-Sanitario e Scarico .....</b>	<b>26</b>
<b>10. Impianto antincendio .....</b>	<b>26</b>
<b>11. Regolazione Automatica .....</b>	<b>27</b>
<b>PARTE IV .....</b>	<b>29</b>
<b>SPECIFICHE TECNICHE.....</b>	<b>29</b>
<b>1. Generatori di calore .....</b>	<b>29</b>
<b>2. STAZIONE DI PRESSURIZZAZIONE ANTINCENDIO</b> Errore. Il segnalibro non è definito.	
<b>3. SISTEMA DI ESPANSIONE DEI FLUIDI.....</b>	<b>29</b>
<b>4. GRUPPO FRIGO.....</b>	<b>30</b>
<b>5. CENTRALI DI TRATTAMENTO ARIA .....</b> Errore. Il segnalibro non è definito.	
<b>6. Unità di trattamento aria (caratteristiche) .....</b>	<b>34</b>
<b>7. Umidificatore ad ultrasuoni .....</b>	<b>39</b>
<b>8. Umidificatore elettrico.....</b>	<b>40</b>
<b>9. ADDOLCITORE D'ACQUA.....</b>	<b>40</b>
<b>10. ELETTRROPOMPE DI CIRCOLAZIONE .....</b>	<b>41</b>
<b>11. ACCUMULATORE D'ACQUA.....</b>	<b>42</b>
<b>12. BOLLITORE D'ACQUA .....</b>	<b>43</b>
<b>13. Boiler Elettrici nei servizi igienici .....</b>	<b>43</b>
<b>14. Canali.....</b>	<b>43</b>
<b>15. Apparecchiature di diffusione ripresa e espulsione dell'aria.....</b>	<b>44</b>
Diffusori di mandata: .....	44
Bocchette di mandata:.....	44

Griglia Pedonabile A Pavimento.....	44
Ugello Orientabile.....	44
DIFFUSORE MULTIDIREZIONALE .....	44
DIFFUSORE FORELLATO .....	44
DIFFUSORE AD INDUZIONE LINEARE.....	45
DIFFUSORE AD INDUZIONE CIECO DRITTO O ANGOLARE.....	45
Art.32) GRIGLIE DI TRANSITO .....	45
DIFFUSORI CIRCOLARI.....	45
GRIGLIA DI ESPULSIONE E PRESA.....	45
Griglie di aspirazione: .....	45
Diffusore di ripresa: .....	46
Griglia di presa aria esterna: .....	46
SERRANDE DI TARATURA ED INTERCETTAZIONE ARIA.....	46
SERRANDE TAGLIAFUOCO.....	46
Serranda di taratura su condotte aria: .....	47
Valvola di aspirazione per W.C.: .....	47
<b>16. Ventilatori di estrazione.....</b>	<b>47</b>
Tipo centrifugo con cassonetto insonorizzato .....	47
Ventilatore di estrazione.....	47
ASPIRATORI INTUBATI .....	48
<b>17. Tubazioni.....</b>	<b>48</b>
Tubazioni in acciaio nero.....	49
Tubazioni in acciaio zincato.....	49
Tubazioni di rame.....	50
Tubazioni in polietilene (PEDH) per impianti di scarico .....	50
Tubazioni in PVC per ventilazione e scarico .....	50
Prove tubazioni.....	51
Manicotti per tubi .....	51
Espansione e contrazione tubazioni.....	51
Supporti e sospensioni .....	51
Verniciatura tubazioni, supporti e sospensioni .....	52
Collettori di distribuzione acqua.....	52
<b>18. Valvolame e accessori .....</b>	<b>52</b>
Valvole di intercettazione.....	53
Valvole di ritegno.....	53
Valvole di regolazione .....	53
Raccoglitori di impurità .....	53
Compensatori antivibranti.....	53
Rubinetti a maschio.....	53
Ammortizzatori di colpo d'ariete .....	53
Termometri per acqua .....	54
Termometri per aria .....	54
Manometri per acqua .....	54
COMPENSATORI .....	55
VALVOLE A SFERA IN BRONZO.....	55
VALVOLE A SFERA A 3 VIE IN BRONZO.....	55

VALVOLE A FLUSSO AVVIATO IN GHISA FLANGIATE .....	55
<b>19. Coibentazioni, tubazioni, canali e apparecchiature .....</b>	<b>55</b>
Coibentazioni termiche circuiti fan coil e termosifoni non in vista, all'interno dei cavedi o sotto traccia.....	56
Coibentazioni termiche circuiti fan coil e termosifoni in vista.....	56
Coibentazioni termiche circuiti acqua potabile, acqua calda sanitaria e ricircolo non in vista .....	56
Coibentazioni termiche circuiti acqua potabile, acqua calda sanitaria e ricircolo in vista .....	57
Coibentazione canali d'aria .....	57
<b>20. Isolamento acustico .....</b>	<b>57</b>
Provvedimenti contro la trasmissione del rumore e delle vibrazioni .....	58
Isolamento delle tubazioni.....	58
Isolamento delle macchine.....	58
Isolamento delle canalizzazioni.....	58
Insonorizzazione plenum, cassonetti, canali di mandata e ripresa dell'aria, casse ventilanti .....	58
Prevenzione dell'irradiazione sonora dei canali (rivestimento canali di mandata e di ripresa a servizio dei teatri di posa installati sulla copertura) .....	59
Rivestimento fonoisolante colonne di scarico.....	59
<b>21. Impianto di riscaldamento .....</b>	<b>59</b>
Impianto a radiatori.....	59
<b>22. impianto antincendio .....</b>	<b>61</b>
Generalità.....	61
Rete di alimentazione.....	61
Idranti UNI 45 .....	61
Estintori .....	61
Impianto ad acqua nebulizzata.....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
<b>23. Fan coil a due tubi.....</b>	<b>61</b>
<b>24. COLLAUDI, VERIFICHE E PROVE .....</b>	<b>63</b>
A) Verifiche e prove preliminari .....	63
B) Collaudi definitivi.....	63
C) Collaudo acustico (UNI 9434).....	64
<b>25. Elenco degli elaborati grafici.....</b>	<b>65</b>

## PARTE I

### PRESCRIZIONI di carattere generale

#### 1. PREMESSA

Il presente progetto riguarda il restauro e l'adeguamento funzionale del Complesso Monumentale Cavouriano di Santena e, principalmente, l'area delle ex Scuderie.

L'edificio delle Ex Scuderie ed è assimilabile in parte ad "Archivio" e "Museo" e la normativa CEI di riferimento è la CEI 64-8 parte 7, mentre il riferimento legislativo è il D.M. 569 del 20/05/1992 "Regolamento contenente norme di sicurezza antincendio per gli edifici storici e artistici destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre e relativi regolamenti".

L'intervento impiantistico oggetto del presente progetto di rifunzionalizzazione non può non tenere conto della parte impiantistica già realizzata. Ci si riferisce in particolare alla Centrale termica, di potenzialità adeguata all'intero complesso edilizio, e che sarà mantenuta con variazioni che riguarderanno solo i circuiti di distribuzione dei fluidi.

Esiste già una rete idrica antincendio allacciata direttamente all'acquedotto e che verrà mantenuta modificando i percorsi di alcune tubazioni per adattarle alle nuove partizioni dell'edificio con sostituzione di tutte le manichette idranti e realizzazione di una nuova tubazione in modo da costituire un anello chiuso con la rete esistente.

In relazione a quanto sopra si prevede una sola fornitura elettrica, nel punto in cui è attualmente con aumento della potenza, mentre per le forniture di acqua e gas si farà riferimento a quelle già esistenti, a meno delle variazioni degli effettivi punti di allaccio.

Nell'edificio in questione esiste una struttura impiantistica termica, costituita essenzialmente da radiatori, la quale, per le nuove destinazioni d'uso, sarà in parte mantenuta ed in parte demolita e rifatta. Esistono anche dei ventil-convettori a piano terra, di cui alcuni dovranno essere spostati, prevedendo per tutti la tubazione per la condensa. A piano primo l'impianto sarà completamente rifatto come indicato sulle tavole grafiche, prevedendo radiatori per l'alloggio custode e per i servizi igienici e ventil-convettori per gli altri locali (uffici, archivio e sale espositive). Per la zona "Archivio" si prevede anche un impianto di aria primaria.

In relazione agli utilizzi degli spazi tutto l'edificio sarà interessato da un complesso intervento che, per la parte termo-meccanica ed idrica, riguarderà i seguenti lavori (elenco non esaustivo):

- Demolizioni con rifacimenti degli allacci alla rete del gas, concordemente con la società distributrice;
- Demolizioni, in parte, dell'impianto termico a radiatori esistente al piano terra con spostamenti e rifacimenti, in parte, con nuove tubazioni e nuovi radiatori;
- Demolizione di tutto l'impianto termico esistente del piano primo, a partire dalla Centrale Termica;

- Demolizione della tubazione del gas esistente e rifacimento della stessa secondo come indicato sui disegni;
- Demolizione e nuova realizzazione di tutti gli impianti dell'alloggio Custode (impianto del gas, termico, idrico sanitario e scarico);
- Adeguamento della Centrale di Distribuzione esistente (fa parte della Centrale Termica) con rifacimento dei circuiti idraulici in modo da realizzare più zone e consentire una migliore gestione energetica del complesso (zona radiatori a PT e P1, zona ventil-convettori a PT e P1, zona Ventil-convettori per l'area archivio/Uffici e zona per la parte di aria primaria);
- Adeguamento della Centrale termica in modo da consentire l'allaccio del nuovo gruppo frigorifero, l'inserimento di un nuovo addolcitore e di un separatore idraulico e dei serbatoi;
- Risistemazione dell'impianto del GAS per la C.T. e per l'alloggio del Custode con demolizioni e rifacimenti nuovi;
- Isolamento acustico della centrale frigorifera;
- Realizzazione di una nuova canna fumaria;
- Realizzazione di impianto di climatizzazione estiva ed invernale per gli archivi del piano primo costituito da macchina di trattamento aria e da canalizzazioni;
- Realizzazione di impianto di climatizzazione con ventilconvettori a due tubi nei locali indicati del piano terreno e del piano primo;
- Realizzazione di impianto di riscaldamento a radiatori per i servizi igienici, per i luoghi sicuri statici, per l'area BAR, con adeguamento della parte esistente;
- Realizzazione del sistema di regolazione e controllo dell'impianto termico;
- Realizzazione di impianto di scarico della condensa;
- Realizzazione di impianto di estrazione aria dai servizi igienici;
- Realizzazione di impianto idrico-sanitario per la parte Museo e per l'alloggio Custode;
- Realizzazione di impianto idrico antincendio con idranti ed estintori a polvere ubicati su apposite piantane;

Per gli spazi previsti per il Ristorante a PT e per la Foresteria a P1, dovranno essere realizzate le demolizioni di tubazioni e di alcuni radiatori, spostare i contatori del gas a servizio delle due caldaie esistenti, posare n° 2 tubi (mandata e ritorno) allacciati alle caldaie ed attestati ad un collettore ubicato nello spazio "cavedio". Da tale collettore potranno diramarsi, in futuro, le tubazioni per i nuovi terminali del riscaldamento. Posare anche due tubazioni per la parte elettrica.

L'immobile ha un notevole valore storico, è soggetto a vincolo ai sensi della Legge 1089/39.

Il termine impianto è qui usato nel significato più generale del termine intendendosi completo di ogni cosa e funzionante (canali, tubi, condutture, apparecchiature centrali e terminali, comandi, e quant'altro occorrente, ecc...).



Nella parte II sono riportati i criteri di progetto per l'Impianto Termico, nella parte III sono descritti gli impianti, mentre nella parte IV sono definite le specifiche tecniche di impianto e di prodotto delle apparecchiature e dei materiali principali costituenti gli impianti termo meccanici ed idrici.

## **2. Documentazione di riferimento specifica per gli Impianti Termici**

Costituiscono parte integrante dei documenti contrattuali di appalto gli elaborati grafici relativi agli impianti termici, specificati nel relativo capitolo del presente capitolato di appalto.

## **3. Riferimento specifico a Leggi, Norme e Regolamenti di carattere impiantistico**

Gli impianti dovranno essere realizzati "a regola d'arte" non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali da installarsi. Si precisa a tal fine che l'intervento impiantistico mira ad ottenere condizioni non solo funzionali ma anche estetici. Pertanto i materiali dovranno essere delle migliori marche presenti sul mercato ed ottenere. Si ribadisce che non potranno essere accettati materiali che non abbiano l'approvazione della D.L. e del Committente.

In particolare dovranno essere osservate:

- LEGGE 09/01/91, nr 10;
- D.P.R. 412 del 26/08/93 (G.U. 14/10/93);
- D.Lgs 192/2005 e n. 311/2006 dove applicabile;
- D.M. 1/12/1975 "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione" e successive circolari (ISPESL);
- NORME UNI-CIG per impianti a gas metano
- Norma UNI-CTI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti degli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione";
- Decreto della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 1/3/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- D.P.R. 27/04/1955, nr 547, art. 271, 314 e 328
- NORME UNI per quanto riguarda i materiali unificati, le modalità di costruzione e di esecuzione, le modalità di collaudo, ecc.
- LEGGE 05/03/1990, nr 46
- D.P.R. 447 del 06/12/91 (G.U. 15/02/92)
- LEGGE 09/01/1989, nr 13 e CIRCOLARE 22/06/1989, nr 1669/U.L.
- D.M. del 12/04/1996 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi

- D.M. 21/12/90, nr 443 Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili
- Legge quadro n.447 del 26/10/1995; D.P.C.M. del 14/11/1997;
- D.M.A. del 11/12/1996 il tutto rilevato come da D.M.A. del 16/03/1998;
- Norme UNI 9182/87 “Impianti di alimentazione e distribuzione acqua calda e fredda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione”;
- Prescrizioni del Comando Provinciale VV.F. competente per territorio
- Regolamento di Igiene della Regione Piemonte
- LEGGE 186 del 01/03/1968
- Norma CEI 20-20
- Norma CEI 20-22
- Norma CEI 64-8
- Norma CEI 64-2.
- Norme e progetti di Norma UNI-CIG e UNI-CTI;
- Norme CEI;
- Normativa ispesl;
- Normativa di igiene e sicurezza del Lavoro.
- D.M. 569 del 20/05/1992 Regolamento contenente norme di sicurezza antincendio per gli edifici storici e artistici destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre e relativi regolamenti.
- DM 418/95 recante “Regolamento concernente norme di sicurezza antincendio per gli edifici d’interesse storico-artistico destinati a biblioteche ed archivi”.

In caso di emissione di nuove normative che possono influire sull’opera progettata, durante l’esecuzione dei lavori, l’Appaltatore è tenuto a comunicarlo immediatamente al Committente, dal quale potrà ricevere, dopo valutazione caso per caso, l’autorizzazione ad applicarle.

L’impresa esecutrice degli impianti, prima dell’inizio dei lavori, dovrà produrre attestazione rilasciata dalla CCIAA in cui si certifica il possesso dei requisiti tecnici per l’impresa; dovrà affidare la direzione dell’esecuzione degli impianti ad un Responsabile Tecnico, provvisto di idonea qualifica professionale; dovrà inoltre affidare la progettazione esecutiva e successivamente costruttiva a professionista tecnico regolarmente iscritto ad Albo competente e la responsabilità delle verifiche a professionista provvisto di idonea qualifica professionale secondo la legge 46/90 o equivalente. I nominativi delle figure professionali suddette dovranno essere comunicati per iscritto alla Direzione Lavori, unitamente alle relative attestazioni che ne certificano l’idoneità, al momento della consegna lavori. L’impiego delle risorse umane suddette costituisce onere per l’Impresa. Si tenga conto che il personale dovrà essere di gradimento alla D.L. che potrà in ogni momento richiedere la sostituzione. Di ciò l’Impresa ne terrà conto nella formulazione della sua offerta.

#### 4. Campionature e documentazione di fine lavori

La D.L. potrà richiedere alla Ditta Appaltatrice, a carico di quest'ultima, cataloghi e campionature delle apparecchiature da installare.

La Ditta Appaltatrice dovrà inoltre provvedere, sempre a suo carico, ad eseguire una campionatura in opera di alcuni gruppi di servizi, ottenendo l'approvazione della D.L. per quanto riguarda i posizionamenti, le dislocazioni e soluzioni tecniche da adottare.

Se i disegni di montaggio esecutivo differiscono dalle clausole di contratto, la Ditta Appaltatrice è tenuta ad informare per iscritto la D.L. spiegando i motivi che l'hanno indotta al cambiamento.

Durante l'esecuzione dei lavori la Ditta Appaltatrice dovrà tenere aggiornati i disegni di tutti gli impianti installati.

La Ditta Appaltatrice dovrà consegnare all'Ente Appaltante, ad impianti ultimati e prima dei collaudi definitivi:

- i cataloghi di tutti i materiali e delle apparecchiature installate;
- istruzioni dattiloscritte, ben chiare e particolareggiate, per il funzionamento degli impianti;
- istruzioni dattiloscritte per la manutenzione delle varie apparecchiature;
- programma strutturato della manutenzione degli impianti a partire dal giorno in cui sono consegnati al committente e per una durata abbastanza ampia da comprendere un ciclo ripetibile nel tempo;
- certificazione e verbali di collaudo con rispondenza delle apparecchiature alle relative norme italiane (marchi nazionali o marcatura "CE");
- uno schema generale che rappresenti in modo chiaro e completo particolari di ogni singolo impianto in esecuzione "conforme all'installato";
- piante, sezioni e quanto altro non indicato con tutte le apparecchiature ed i materiali installati in esecuzione "conforme all'installato".
- documentazione comprovante il positivo espletamento delle pratiche nei confronti degli enti di controllo (dove previsti).

I documenti dovranno essere su supporto magnetico ed ottico (dischetto e CD) generati con i software:

- Autocad 2004 (Autodesk) per i disegni (no Autocad oltre il 2004);
- Winword (Microsoft) per i testi di manuali (in Word 97 salvati in estensione .RTF);

In generale tutte le istruzioni ed i cataloghi dovranno essere forniti in lingua italiana. In particolare le istruzioni relative al software ed all'hardware dovranno essere in italiano, scritte in linguaggio semplice, in modo che anche un operatore non specializzato possa saperle utilizzare.

Il programma dovrà evidenziare, mese per mese, sia i costi da sostenere (manodopera e materiali) sia tutte le operazioni (suddivise per ogni tipo d'impianto o macchina) occorrenti per mantenere efficienti gli impianti. Le operazioni comprenderanno anche la sostituzione di componenti usurati (prevedendone un normale utilizzo) o perché previsti da sostituire dai manuali d'istruzione. Dovranno anche indicarsi i momenti in cui taluni componenti necessitano di collaudi/verifiche da certificarsi secondo la normativa vigente.

La documentazione “as-built” dovrà essere stesa con la massima accuratezza numerando tutti i terminali impiantistici (caldaie, CTA, pompe, quadri elettrici, scatole di derivazione comprese, ...) in campo e sui disegni, di modo che sia facilitata l'individuazione del luogo e della funzione che svolgono ed agevolare così la manutenzione e la ricerca dei guasti, oltre che facilitare la redazione di eventuali futuri progetti di ampliamenti/modifiche. I disegni dovranno essere suddivisi secondo il tipo d'impianto (una Tavola per ogni impianto e per ogni livello di piano oltre alle tavole altimetriche e funzionali) e dovranno essere arricchiti di immagini fotografiche dei luoghi e delle apparecchiature impiantistiche.

Per quanto riguarda i disegni degli schemi, piante, sezioni "conforme all'installato" (“as built”) l'impresa dovrà, in pratica, aggiornare tutte le tavole del progetto esecutivo, comprendente eventuali varianti in corso d'opera, aggiungendo ulteriori dettagli per meglio specificare cosa, dove e come sono stati realizzati gli impianti. Per i quadri elettrici l'impresa dovrà consegnare anche gli schemi degli ausiliari, generalmente non rappresentati nel progetto esecutivo.

I disegni saranno pertanto disegni di dettaglio.

Di tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere consegnate, al termine dei lavori, n° 3 copie eliografiche e/o fotostatiche debitamente timbrate e firmate dal legale rappresentante e dal responsabile tecnico per le verifiche, ed una copia su lucido per i disegni; nel caso in cui dovessero essere apportate modifiche o integrazioni alle documentazioni suddette, l'Impresa dovrà fornirle nella versione finale più corretta.

Le 3 copie dovranno essere raccolte ognuna in fascicoli raccoglitori di adeguata robustezza (muniti di macchinetta, di scatola contenitrice, con dorso contenente il portaetichetta in plastica trasparente e l'etichetta), all'interno dei quali ci saranno le cartelline in plastica non liscia contenenti un documento ciascuna; ogni copia dovrà comprendere l'elenco dei documenti con la chiave di rintracciabilità del documento stesso, di modo che sia facilitata la ricerca. I documenti contenuti nei vari fascicoli dovranno essere ordinati secondo il tipo di impianto, il codice del documento, ecc..

Al termine dei lavori dovrà anche essere rilasciata nelle dovute 3 copie la dichiarazione di conformità prevista dal Decreto 37/08 (ex Legge 46/90 e D.P.R. 447/91), con tutti gli allegati obbligatori.

Le spese per produrre tutte le documentazioni sono a carico dell'impresa. Tale documentazione (versione as-built) avrà il Cartiglio approvato dalla D.L. e sarà vistata dalla D.L. e dal D.O. Impianti per accettazione.

## **5. Qualità, scelta ed approvazione di materiali e lavorazioni**

L'Impresa dovrà utilizzare esclusivamente materiali e componenti delle migliori qualità in commercio e costruiti a regola d'arte (L. 186/68); dovrà indicarne la provenienza e posarli in opera soltanto ad accettazione avvenuta da parte della Direzione Lavori.

Al fine del raggiungimento della completezza della documentazione finale la ditta appaltatrice chiederà l'approvazione dei materiali, allegando le relative specifiche tecniche corredate da eventuali certificazioni, già durante il corso dei lavori e prima della fornitura in opera.

Quelli rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere.

Con la dizione a “regola d’arte” si intendono materiali e componenti costruiti secondo le norme tecniche emanate dall’UNI e dal CEI, le ISO 9001, le UNI EN 29001, le unicig, nonché nel rispetto della legislazione tecnica vigente in materia di sicurezza.

Materiali e componenti utilizzati dovranno essere idonei e rispondenti al servizio al quale sono destinati ed all’ambiente d’installazione, tenuto conto delle sollecitazioni elettriche, meccaniche, corrosive, termiche o dovute all’umidità cui saranno sottoposti nelle ordinarie condizioni di esercizio.

Qualora la Direzione Lavori lo ritenesse opportuno, o su specifica richiesta di altri enti quali la Soprintendenza ai Beni Ambientali ed Architettonici, il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, dell’ISPESL e dell’ASL, l’Impresa dovrà produrre per i materiali da impiegare tutti i certificati di idoneità, omologazione od altri equipollenti rilasciati da Istituti Nazionali riconosciuti, come prescritto dalle norme vigenti, ed ogni altra eventuale dichiarazione richiesta dagli Enti sopra indicati.

L’Impresa dovrà preventivamente presentare, per l’approvazione da parte della D.L., l’elenco dei materiali che intende utilizzare per la costruzione degli impianti.

La Direzione Lavori potrà comunque richiedere la campionatura di prodotti di almeno tre differenti costruttori, con la relativa documentazione tecnica: in questi casi la scelta del materiale avverrà ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

L’accettazione del materiale non è definitiva se non dopo l’approvazione della Direzione Lavori, che può rifiutare in qualunque momento quelli che risultassero obsoleti o che, per qualsiasi causa, non fossero conformi alle condizioni di capitolato. Si tenga in considerazione che i materiali da fornire dovranno essere di pregevole fattura oltre che tenere conto dell’impatto estetico che dovrà essere gradito alla D.L. ed al Committente.

Qualora l’Impresa approvvigionasse ed installasse materiali senza l’approvazione della D.L. e gli stessi non fossero graditi, l’Impresa è tenuto a rimuoverli e sostituirli senza compensi aggiuntivi.

Sarà inoltre facoltà della Direzione Lavori compiere verifiche e controlli in corso d’opera sui materiali e sugli impianti, e se necessario richiedere adattamenti che dovranno essere tassativamente eseguiti.

Tutte le spese relative alla predisposizione di qualsivoglia campionatura od accertamento ordinato dalla Direzione Lavori sono a totale carico dell’Appaltatore.

Le prescrizioni del comma precedente non pregiudicano gli accertamenti e le prescrizioni che potrebbero essere fatte in sede di collaudo.

I collaudi finali vengono operati sugli impianti a verifica della realizzazione a regola d’arte ed in conformità delle prescrizioni del Capitolato d’appalto.

Su richiesta della Direzione Lavori, a cura e spese della Ditta appaltatrice, si potrà procedere ad esami, eseguiti da Istituti specializzati, per la verifica delle caratteristiche dei materiali installati.

## **6. Adempimenti e prescrizioni varie**

L’Appaltatore dovrà provvedere all’elaborazione di tutti i disegni particolari di officina e di cantiere e di tutte le descrizioni tecniche necessari a documentare la Direzione Lavori e ad assicurare concretamente una completa e perfetta esecuzione del

progetto degli impianti nonché una loro corretta manutenzione, previa verifica ed approvazione da parte della Direzione Lavori.

La loro approvazione non solleva l'Appaltatore da alcuna delle sue responsabilità.

Verranno effettuate verifiche e prove sulla consistenza, sulla funzionalità e sulla rispondenza degli impianti e dei componenti sulla base di quanto prescritto ed elencato nel presente capitolato ed in particolare si verificherà l'osservanza delle leggi nazionali, regionali, delle normative CEI, UNI, UNEL, ISPESL, VV.F., ENEL, Telecom, delle disposizioni comunali, ecc. e della compatibilità architettonica.

L'Appaltatore dovrà garantire il perfetto funzionamento, l'integrità e il rendimento delle opere e degli impianti per la durata di un anno a partire dall'ultimazione dei lavori, con l'onere di riparare a sue spese tutti i guasti dipendenti da errori di montaggio o di esecuzione, e di sostituire a sue spese, quei materiali di sua fornitura che risultassero inadatti o difettosi.

Inoltre l'Appaltatore è tenuto a compiere, sempre a sue spese, quelle modifiche e quei completamenti dipendenti dalla inosservanza delle norme e delle disposizioni legislative.

Sono a carico dell'impresa tutti gli oneri per le prove di collaudo e per le opere rese necessarie in caso di collaudo insufficiente per portare l'impianto alla perfetta rispondenza delle specifiche di capitolato in osservanza della normativa vigente.

Tutti gli oneri, le domande e le spese per gli esami progetti e per i collaudi dei vari enti (ISPESL, VV.F, ASL, Provincia di Torino ...) sono a totale carico dell'Appaltatore. Dovrà infine essere consegnata alla D.L., prima dell'entrata in funzione degli impianti, copia degli esami progetti e dei collaudi positivi di tutti gli impianti da parte degli enti preposti al controllo.

L'Appaltatore dovrà consegnare entro almeno 30 giorni prima dell'esecuzione dei singoli impianti i disegni costruttivi e la relativa documentazione degli impianti, nella scala opportuna, costituiti da:

- disegni prospettici particolareggiati delle Centrali Tecnologiche (Centrale Termo-frigorifera, di distribuzione, ...) con le posizioni delle apparecchiature e tubazioni;
- disegni costruttivi di distribuzione degli impianti meccanici, degli alloggiamenti dei collettori, dei fori da prevedere nelle parti strutturali, nelle murature e l'eventuale posizionamento degli staffaggi;
- disegni costruttivi dell'impianto antincendio;
- relazione tecnica specificante tutte le caratteristiche dell'impianto e tutte le marche delle apparecchiature che si intendono impiegare per l'approvazione da parte della D.L.;
- ricevute di attestazione dell'avvenuta presentazione dei progetti all'I.S.P.E.S.L., all'A.S.L. , ai VVF, alla Provincia di Torino, ed agli altri Enti competenti;
- relazione impatto acustico.

Per nessun motivo, potrà essere posata alcuna tubazione se non si è avuta l'approvazione per le apparecchiature e per le richieste agli Enti suddetti.

Sono inoltre a totale carico dell'impresa la verifica del progetto e la verifica dei luoghi e di eventuali interferenze tra i vari impianti (elettrici, termomeccanici ed idrosanitari) progettati, compresi gli eventuali spostamenti che dovessero rendersi necessari in loco.

La documentazione può non comprendere tutti i particolari necessari per rendere la fornitura completa e funzionante; i singoli documenti possono peraltro presentare alcune difformità e/o carenze.

L'Appaltatore, in tal senso, è tenuto ad effettuare un'attenta analisi documentale ed uno scrupoloso confronto tra i contenuti dei documenti e le risultanze del sopralluogo precedente l'offerta. Da ultimo è utile segnalare che se un'opera è indicata nel capitolato e non nei disegni o figure nei disegni e non nel capitolato dovrà essere offerta ed eseguita come se fosse prescritta in tutti i documenti e tutto ciò tranne giudizio contrario dell'Ente Appaltante.

## **7. Verifiche e Prove relative agli Impianti Termofluidici**

L'Appaltatore è tenuto, durante il corso dei lavori, ad eseguire tutte le prove e misure richieste dalla Direzione Lavori; in particolare per gli impianti meccanici si segnalano alcune tra le principali prove e misure che dovranno essere effettuate in corso d'opera:

- prove di tenuta delle canalizzazioni dell'aria;
- prove di tenuta e pressione sulle tubazioni percorse da acqua.

A ciascuna prova seguirà un verbale controfirmato dalla Direzione Lavori che costituirà elemento necessario per l'effettuazione del collaudo definitivo.

Rimane inteso che la presa in consegna degli impianti e il collaudo provvisorio, saranno effettuati soltanto allorché l'Impresa avrà provveduto all'avviamento completo degli impianti inteso come verifica della piena funzionalità delle apparecchiature e della relativa regolazione elettronica e come taratura completa di tutti i circuiti percorsi da acqua o aria.

In generale tutti gli impianti descritti nel presente Capitolato saranno soggetti a prove e controlli alla fine della costruzione ed installazione allo scopo di verificare:

- la corrispondenza delle forniture ai vincoli contrattuali;
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste, secondo la "buona regola d'arte";
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature a livello delle prestazioni funzionali delle medesime;
- il corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente all'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento, secondo quanto previsto per i singoli sistemi o impianti;
- la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse.

Contestualmente al collaudo provvisorio dovrà essere predisposto da parte dell'Appaltatore il collaudo degli impianti da parte dell'A.S.L. e di eventuali altri organi preposti all'omologazione dell'impianto, intendendo con questo che l'Appaltatore dovrà predisporre ed inoltrare tutta la documentazione che sarà necessaria per l'ottenimento del certificato di collaudo definitivo della Stazione Appaltante.

l'Appaltatore assume a proprie spese e responsabilità, sino a che il collaudo definitivo avrà avuto approvazione dalla Stazione Appaltante la manutenzione degli impianti.

Nel tempo fissato a garanzia l'Appaltatore dovrà rifare o rinnovare tutto quello che nel lavoro stesso mostri difetto di materiale, di mano d'opera o di funzionamento, e ciò senza alcun compenso fino al buon esito del collaudo definitivo.

Qualora l'Appaltatore non eseguisse i lavori che si rendessero necessari per la manutenzione di cui sopra sarà piena facoltà della Stazione Appaltante di eseguirli direttamente, a maggiori spese dell'Impresa stesso, valendosi delle somme a sue mani.

Al termine della fase di avviamento dell'impianto, dopo aver eseguito tutte le tarature, l'Appaltatore dovrà essere responsabile del collaudo dell'intero impianto. Le prove e le verifiche, anche se favorevoli, non esonerano l'impresa dalle responsabilità di legge o da deficienze che si presentino successivamente fino al termine del periodo di garanzia.

Al termine dei lavori, anche agli effetti del corretto espletamento delle pratiche nei confronti degli Enti ed Associazioni tecniche (ISPESL, VV.F, ASL, Provincia di Torino ...), ivi compresi quelle di tipo Comunale, fino ai Certificati di approvazione da parte di questi, l'Appaltatore dovrà fornire alla Stazione Appaltante:

- la serie completa dei disegni esecutivi e costruttivi degli impianti termomeccanici aggiornata delle eventuali modifiche effettuate in corso d'opera, prodotti in triplice copia eliografica, ed una su supporto magnetico/ottico in formato Autocad compatibile (come già detto);
- i manuali di conduzione e manutenzione degli impianti, completi delle descrizioni specifiche funzionali delle apparecchiature più importanti, redatti dalle Case costruttrici, certificati di collaudo e dichiarazioni di conformità (ai sensi della Legge 37/08), il tutto in triplice copia.

Ad avvenuta consegna di quanto sopra, potranno essere svincolati i decimi di garanzia.

Le prove e le verifiche saranno effettuate secondo le indicazioni dettate dalle Norme UNI, esse dovranno essere eseguite durante le stagioni indicate dalle Norme e comunque quando si verifichino interamente o con buona approssimazione le condizioni di progetto. A titolo di esempio si segnalano le principali prove e misure che verranno effettuate:

- misure di temperatura ambiente;
- misura delle temperature dei fluidi termovettori (aria, acqua);
- misure di velocità dell'aria in ambiente;
- misure di portate per le canalizzazioni d'aria principali;



- misure di portata d'aria sui dispositivi di immissione ed estrazione;
- prove di funzionalità sugli organi di regolazione;
- prove di funzionalità sugli organi di controllo (termostati, valvole di sicurezza, etc.);
- verifiche sulla qualità e sugli spessori dei materiali isolanti;
- verifiche della rumorosità (interna ed esterna) in orario notturno in ottemperanza al criterio differenziale come da Legge 447/95.

Ogni difetto riscontrato durante le prove dovrà essere prontamente eliminato e l'impianto riprovato nuovamente senza alcun costo addizionale per la Stazione Appaltante.

Ogni misura, prova e verifica sarà eseguita in contraddittorio con la Stazione Appaltante e di esse e dei suoi risultati verrà redatto un regolare verbale da consegnare alla Direzione Lavori.

Ove l'Impresa non ripari le deficienze entro i termini di tempo stabiliti, la Stazione Appaltante vi potrà provvedere direttamente addebitandone le relative spese (nessuna esclusa) all'Appaltatore stesso.

## **8. Assistenze murarie e opere provvisionali**

La Ditta Appaltatrice, prima di iniziare la posa dei propri impianti, dovrà avere definito con la D.L. tutte le opere murarie da eseguirsi nelle travi, solette, muri portanti e gli eventuali scavi, cunicoli, pozzetti necessari per l'installazione degli impianti. Tutte queste opere ed assistenze sono a completo carico della ditta Appaltatrice e dovranno essere valutate ai fini della formulazione dell'offerta per il presente appalto degli impianti.

Tali opere non dovranno danneggiare la struttura dell'edificio e dovranno essere approvate dalla D.L. dietro presentazione di disegni su cui siano chiaramente precisate.

Qualora la Ditta Appaltatrice, a causa di dimenticanze o di errori iniziali, intenda eseguire ulteriori opere dopo aver già ottenuto l'approvazione della D.L., se approvate, saranno a sue totali spese, come pure le opere di ripristino.

La Ditta Appaltatrice non potrà avanzare la pretesa di risarcimento di danni conseguenti a ritardi od intralci nel normale andamento dei lavori, provocati da altre ditte operanti nel cantiere.

Tutte le assistenze murarie sono comprese nel presente lavoro.

## PARTE II

### CRITERI E DATI DI PROGETTO

#### 1 CONDIZIONI DI PROGETTO E DATI TERMOIGROMETRICI

##### 1.1 Condizioni di progetto esterne

Le condizioni esterne di progetto sono quelle della città di Torino seguenti:

Comune di		SANTENA	
Indirizzo			
Committente		Comune di Torino	
Altezza sul l.d.m	[m]	237,00	
Latitudine	[°N]	44,57	
Longitudine	[°]	-7,46	
Meridiano di riferimento	[DEG]	-15	
<b>Condizioni esterne di progetto</b>		<b>Inverno</b>	<b>Estate</b>
Temperatura b.s.	[°C]	-8	30,5
Temperatura b.u.	[°C]	-9	22,4
Umidità Relativa	[%]	71,5	51,0
Escursione termica giornaliera	[°C]		11
Fattore di foschia	[0.85 ÷ 1]		0,85
Riflettività ambiente circostante	[0 ÷ 1]		0,2

##### 1.2 Condizioni di progetto interne

Le condizioni termiche ritenute accettabili per i locali trattati con aria sono i seguenti:

INVERNO + 20 ± 2°C 50% ± 5% U.R.

ESTATE + 26 ± 2°C 50% ± 5% U.R.

Tenendo conto della presenza delle persone stimate secondo il massimo affollamento previsto.

Tali valori di temperatura ed umidità dovranno essere ottenuti nei locali climatizzati dotati di aria primaria ed umidificazione. Negli altri locali riscaldati/raffrescati potranno essere accettati valori diversi di umidità ma non di temperatura.

##### Condizioni termo-igrometriche interne:

Nel seguito alcuni valori in funzione dell'impianto da installarsi:

Locali con impianto con Ventilconvettori e Aria Primaria:

Inverno: T<sub>int</sub>=20°C + 2°C U.R.=50% +/- 5%

Estate:	$T \approx 26^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$	U.R.=50% $\pm$ 5%
Locali con impianto a Ventilconvettori senza Aria Primaria		
Inverno:	$T \approx 20^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$	U.R.=n.c.
Estate:	$T \approx 26^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$	U.R.= n.c.
Locali unicamente riscaldati con impianto a Radiatori		
Inverno:	$T \approx 20^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$	U.R.=n.c.
Estate:	$T \approx$ n.c.	U.R.=n.c.

**Rinnovi di aria esterna:**

I rinnovi di aria esterna, nei locali trattati con aria, dovranno essere fatti in funzione del numero di persone presenti.

Nei WC e nei locali ciechi dovranno prevedersi estrazioni di aria secondo UNI 10339/99.

**Temperatura e caratteristiche fluidi primari:**

Acqua refrigerata dal gruppo frigorifero

andata +  $7^{\circ}\text{C}$  ritorno +  $12^{\circ}\text{C}$

Acqua calda dai generatori di calore

andata +  $50^{\circ}\text{C}$  ritorno +  $45^{\circ}\text{C}$

Acqua refrigerata per alimentazione fan-coils

andata +  $10^{\circ}\text{C}$  ritorno +  $15^{\circ}\text{C}$

Acqua refrigerata per alimentazione batterie UTA

andata +  $7^{\circ}\text{C}$  ritorno +  $12^{\circ}\text{C}$

Acqua calda per alimentazione fan-coils

andata +  $70^{\circ}\text{C}$  ritorno +  $60-62^{\circ}\text{C}$

Acqua calda per alimentazione radiatori

andata +  $70^{\circ}\text{C}$  ritorno +  $60-62^{\circ}\text{C}$

Acqua calda per il post-riscaldamento estivo

andata +  $55^{\circ}\text{C}$  ritorno +  $50^{\circ}\text{C}$

**Velocità dell'acqua nelle tubazioni:**

Sarà compresa tra  $V = 0.5$  e  $2.5$  m/s, per cadute di pressione comprese mediamente tra  $100$  e  $250$  Pa/m, in funzione anche del diametro delle tubazioni per i quali sono previste velocità massime differenziate.

**Filtrazione dell'aria in Centrali di Trattamento:**

Filtri, su presa aria esterna, del tipo pieghettato, in classe 1 di reazione al fuoco, efficienza 85% Ashrae 52/76 (EU3 Eurovent 4/5).

### **Velocità dell'aria nelle canalizzazioni:**

Saranno previste le seguenti velocità effettive:

$V = \max 4.0$  m/s prese d'aria esterna ed espulsioni

$V = \max 5.0 - 9.0$  m/s bocche prementi dei ventilatori

$V = \max 4.5 - 7.0$  m/s canali principali

$V = \max 2.0 - 3.5$  m/s canali secondari

### **Velocità dell'aria attraverso le batterie:**

Le velocità di attraversamento delle batterie di scambio termico dei condizionatori dovranno assumere valori massimi pari a 2.5 m/s

## **1.4 Livelli sonori**

I limiti di accettabilità del livello sonoro saranno quelli previsti dal DPCM del 14/11/1997 e dal DPCM del 05/12/1997.

Il limite interno di accettabilità sarà di max +3 db rispetto al rumore di fondo esterno.

## **1.5 Impianto antincendio**

La portata e la pressione di alimentazione agli idranti e/o naspi sono quelle richieste dalle normative specifiche antincendio e dalle particolari disposizioni del Comando Provinciale VV.F. di Torino.

L'impianto esistente dovrà essere modificato con demolizione della tubazione a vista al piano primo e realizzando, già a partire dall'allaccio all'acquedotto, una nuova tubazione in modo da realizzare un anello chiuso con la rete esistente.

Le manichette esistenti dovranno essere tutte sostituite per l'adeguamento alle norme.

La rete interna sarà costituita da idranti UNI 45 sistemati ai vari piani nella quantità di tre manichette per ogni piano, ubicate in corrispondenza delle scale e saranno dentro cassetta a sua volta mascherata con portina identificata dall'apposito segnale. All'esterno sono ubicati n°2 idranti soprasuolo UNI 70.

La rete idrica sarà dimensionata per garantire una portata di 240 l/min per ogni colonna montante e fino al funzionamento contemporaneo di due colonne. Inoltre assicurerà l'erogazione ai due idranti più sfavoriti di 120 l/min cadauno.

L'impianto sarà realizzato in conformità alle norme UNI VV.F. 9490 e 10779.

## **1.6 Carico di illuminazione**

Molto variabile a seconda dei locali ma mediamente intorno a 13 W/m<sup>2</sup>.

## PARTE III

### DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

#### 1. Descrizione generale degli impianti

Il presente progetto riguarda il restauro e l'adeguamento funzionale del Complesso Monumentale Cavouriano di Santena e, principalmente, l'area delle ex Scuderie.

L'edificio delle Ex Scuderie ed è assimilabile in parte ad "Archivio" e "Museo" e la normativa CEI di riferimento è la CEI 64-8 parte 7, mentre il riferimento legislativo è il D.M. 569 del 20/05/1992 "Regolamento contenente norme di sicurezza antincendio per gli edifici storici e artistici destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre e relativi regolamenti".

Le informazioni qui contenute vanno integrate con il presente capitolato e con i documenti allegati come le tavole grafiche e le specifiche tecniche degli impianti e dei materiali.

Nell'edificio in questione esiste una struttura impiantistica termica, costituita essenzialmente da radiatori, la quale, per le nuove destinazioni d'uso, dovrà essere in parte demolita, lasciando allacciati parte dei radiatori del piano terra, a meno di quelli che dovranno essere eliminati o spostati, ed i fan-coil a piano terra di cui alcuni dovranno essere spostati. Al piano primo l'impianto termico dovrà essere demolito e rifatto secondo le indicazioni del presente progetto.

Si prevedono pertanto i seguenti interventi (elenco non completamente esaustivo):

- Demolizioni con rifacimenti degli allacci alla rete del gas, concordemente con la società distributrice;
- Demolizioni, in parte, dell'impianto termico a radiatori esistente al piano terra con spostamenti e rifacimenti, in parte, con nuove tubazioni e nuovi radiatori;
- Demolizione di tutto l'impianto termico esistente del piano primo, a partire dalla Centrale Termica;
- Demolizione della tubazione del gas esistente e rifacimento della stessa secondo come indicato sui disegni;
- Demolizione e nuova realizzazione di tutti gli impianti dell'alloggio Custode (impianto del gas, termico, idrico sanitario e scarico);
- Adeguamento della Centrale di Distribuzione esistente (fa parte della Centrale Termica) con rifacimento dei circuiti idraulici in modo da realizzare più zone e consentire una migliore gestione energetica del complesso (zona radiatori a PT e P1, zona ventil-convettori a PT e P1, zona Ventil-convettori per l'area archivio/Uffici e zona per la parte di aria primaria);
- Adeguamento della Centrale termica in modo da consentire l'allaccio del nuovo gruppo frigorifero, l'inserimento di un nuovo addolcitore e di un separatore idraulico e dei serbatoi;

- Risistemazione dell'impianto del GAS per la C.T. e per l'alloggio del Custode con demolizioni e rifacimenti nuovi;
- Isolamento acustico della centrale frigorifera;
- Realizzazione di una nuova canna fumaria;
- Realizzazione di impianto di climatizzazione estiva ed invernale per gli archivi del piano primo costituito da macchina di trattamento aria e da canalizzazioni;
- Realizzazione di impianto di climatizzazione con ventilconvettori a due tubi nei locali indicati del piano terreno e del piano primo;
- Realizzazione di impianto di riscaldamento a radiatori per i servizi igienici, per i luoghi sicuri statici, per l'area BAR, con adeguamento della parte esistente;
- Realizzazione del sistema di regolazione e controllo dell'impianto termico;
- Realizzazione di impianto di scarico della condensa;
- Realizzazione di impianto di estrazione aria dai servizi igienici;
- Realizzazione di impianto idrico-sanitario per la parte Museo e per l'alloggio Custode;
- Realizzazione di impianto idrico antincendio con idranti ed estintori a polvere ubicati su apposite piantane;

L'immobile ha un notevole valore storico, è soggetto a vincolo ai sensi della Legge 1089/39.

## 2. Risparmio energetico

Il risparmio energetico sarà ottenuto tramite il corretto dimensionamento dell'impianto e l'utilizzo di componenti ad alta efficienza (gruppo frigo, pompaggi, ecc.), scelti sulle curve di rendimento ottimale.

Per quanto attiene i generatori di calore si stabilisce quanto segue:

Alloggio Custode: utilizzare quella esistente che dovrà essere smontata dall'attuale posizione e rimontata nella nuova;

Museo/Archivio; utilizzare la caldaia esistente in centrale termica (kW 206);

Control-Room: in tale locale attualmente è presente una caldaia che alimenta alcuni radiatori nella zona vicina; tale caldaia dovrà essere smontata e consegnata alla D.L.. dovrà essere demolito il rispettivo impianto del gas e dei fumi. I rispettivi radiatori dovranno essere allacciati alla rete proveniente dalla centrale termica.

Ristorante: la caldaia esistente rimane, mentre i contatori del gas dovranno essere spostati nella nuova nicchia. Occorrerà posare le tubazioni andata e ritorno correnti sotto il pavimento per attestarsi ad un collettore da ubicarsi nel locale "cavedio". Tale locale sarà utile, in futuro, per far passare il camino della cucina, l'estrazione dell'aria dei locali, per ubicarvi il quadro elettrico e

per allacciare il riscaldamento dei locali. Servirà anche per far passare l'alimentazione elettrica del locale soprastante Foresteria. Al locale "Cavedio" dovranno giungere anche le tubazioni elettriche provenienti dal nuovo punto di consegna energia e le tubazioni elettriche dalla Caldaia. Alcuni radiatori dovranno essere demoliti per consentire l'apertura di porte al posto delle finestre;

**Foresteria:** la caldaia esistente rimane, mentre i contatori del gas dovranno essere spostati nella nuova nicchia. Occorrerà posare le tubazioni andata e ritorno correnti sotto il pavimento per attestarsi ad un collettore da ubicarsi nel locale "cavedio". Tale locale sarà utile, in futuro, per far passare il camino della cucina e l'estrazione dell'aria dei locali Ristorante, per ubicarvi il quadro elettrico e per allacciare il riscaldamento dei locali. Al locale "Cavedio" dovranno giungere anche le tubazioni elettriche provenienti dal nuovo punto di consegna energia e le tubazioni elettriche dalla Caldaia.

Per il periodo estivo è previsto un gruppo frigo raffreddato ad aria avente le seguenti potenze rese:

**ESTATE** Potenza termica estiva 730 kW

Efficienza maggiore di 3

Provvisto di desurriscaldatore per effettuare il post-riscaldamento estivo con una potenza di circa il 20% pari a 12 kW.

Sono previsti diverse partenze dalla centrale tecnologica per meglio regolare le condizioni termo-igrometriche degli ambienti. La regolazione della temperatura ambiente viene eseguita su ogni singolo circuito tramite diverse sonde ambiente e valvole 3 vie miscelatrici; nella centrale tecnologica l'immissione del fluido sarà fatta attraverso elettropompe con portata variabile oltre che con miscelazione del fluido di ritorno. Tutto il sistema tecnologico sarà controllato e regolato da un sistema di supervisione che attraverso terminali in campo e Personal Computer ubicati in control-Room sarà possibile monitorare, impostare e comandare le apparecchiature.

Il posizionamento dei corpi scaldanti dovrà essere possibilmente effettuato sempre in prossimità delle pareti fredde onde uniformare il più possibile la distribuzione di temperatura nel locale.

Tutte le reti distributive (tubazioni e canali) dovranno essere adeguatamente coibentate, con spessori non inferiori alla norma (caldo) od anticondensa (freddo) ed in modo da ridurre al minimo le dispersioni per trasmissione.

### 3. Centrale Termica e Distribuzione

L'edificio, per il caldo, farà capo alla centrale termica esistente la cui centrale di distribuzione dovrà essere modificata in modo da servire le nuove zone riscaldate dei locali seguenti:

- Museo piano terra con radiatori comprendente anche i locali della Fondazione e la Caffetteria;

- tutti i servizi igienici a piano terra ed a piano primo riscaldati con i radiatori;
- la zona delle sale Polivalenti a piano terreno riscaldata con i fan-coil;
- la zona dei locali archivio ed Uffici al piano primo riscaldati con i fan-coil;
- la zona dei locali Sale Espositive del piano primo riscaldate con i fan-coil.;

La suddivisione in più zone permette una più mirata gestione energetica dell'edificio consentendo dei risparmi.

Nello stesso locale della centrale termica troveranno posto i vari collettori di distribuzione, i gruppi di pompaggio dell'acqua refrigerata e dell'acqua calda, i dispositivi di regolazione e controllo, il serbatoio di accumulo inerziale per l'acqua calda.

#### **4. Centrale Frigorifera**

L'edificio, per il freddo, farà capo alla nuova centrale frigorifera i cui fluidi vengono trasferiti alla centrale di distribuzione ubicata in centrale termica.

Le nuove zone raffrescate sono nei locali seguenti:

- la zona delle sale Polivalenti a piano terreno raffrescata con i fan-coil;
- la zona dei locali archivio ed Uffici al piano primo raffrescata con i fan-coil;
- la zona dei locali Sale Espositive del piano primo raffrescata con i fan-coil.;

I fan-coil sono del tipo a due tubi.

La produzione dell'acqua refrigerata è demandata ad un gruppo refrigeratore con compressori a vite di tipo monovite e condensazione ad aria.

Il gruppo refrigeratore sarà del tipo per installazione all'aperto e sarà installato in un apposito locale a piano sottotetto. Tale gruppo refrigeratore dovrà essere posato su apposito basamento inerziale e completo di supporti antivibranti.

Il gruppo dovrà avere una parzializzazione continua dal 13,5% al 100% mantenendo alta l'efficienza.

Si segnala che il gruppo refrigeratore dovrà essere del tipo supersilenziato poiché è richiesto all'Appaltatore la stretta osservanza del dpcm 01/03/91 e la legge 447/95 in materia di inquinamento acustico.

In tal senso, oltre all'insonorizzazione del locale stesso, all'atto dell'approvazione delle apparecchiature l'Appaltatore dovrà fornire tutti i dati comprovanti il rispetto di quanto sopra e la Direzione dei Lavori si riserva all'atto dell'avviamento del gruppo, di richiedere rilievi fonometrici, a carico dell'Impresa, per la verifica di quanto sopra segnalato. Nello stesso locale della centrale frigorifera troveranno posto i vari collettori di distribuzione, i dispositivi di regolazione e controllo, il serbatoio di accumulo inerziale per l'acqua del post-riscaldamento e refrigerata. Troverà posto anche l'Unità di Trattamento Aria per l'Archivio.



## 5. Impianti a radiatori

E' previsto un impianto di riscaldamento a radiatori da ubicare essenzialmente nei servizi igienici al piano terreno e primo, nei locali a piano terra e nell'Alloggio del Custode, nei luoghi sicuri statici e nella scala del piano primo.

Si tenga in conto che l'impianto previsto funzionerà ad alta temperatura (Mandata 70°C e ritorno 62°C con un delta T pari a circa 8 ° C) per cui i radiatori andranno dimensionati con un Delta T=45 °C.

Tutti i nuovi corpi scaldanti saranno a tubi in acciaio verniciato o a piastre a scelta della D.L..

Il circuito radiatori farà capo ad una partenza sul collettore posto nella sottocentrale di distribuzione, con elettropompe di circolazione, una di riserva all'altra, e valvola di regolazione a tre vie, con termosonda e regolatore. Il tutto collegato al sistema di supervisione.

Le zone servite dai radiatori saranno corredate di collettore dal quale si dipartono le tubazioni di mandata e ritorno per servire i vicini radiatori. Tali collettori avranno delle valvole regolate da sonde di temperatura poste in prossimità dei locali serviti.

Le tubazioni principali, in acciaio, raggiungeranno, tramite tracce e cavedi, i collettori complanari, posti in apposite cassette incassate a parete, da cui partiranno i vari circuiti, in tubo multistrato, di alimentazione ai radiatori.

Lo spostamento dei radiatori esistenti sarà realizzato intercettando a pavimento la tubazione esistente ed allacciandovi il tratto nuovo di tubazione.

## 6. Impianto ventilconvettori

Tale impianto è previsto nei locali al piani terreno e primo dell'edificio (sale polivalenti a piano terreno, sale espositive a piano primo e locali archivio ed Uffici a piano primo).

Nei locali Archivio sarà previsto anche un impianto di climatizzazione ad aria primaria con Unità di trattamento d'aria ubicata nel locale al piano sottotetto in cui sarà ubicato il gruppo frigo.

I Fan-Coil saranno con carcassa esterna e la loro potenzialità è scelta in funzione dello spazio disponibile sotto i davanzali delle finestre.

Il circuito ventilconvettori farà capo a tre partenze (per servire ogni zona climatizzata) sul collettore posto nella sottocentrale di distribuzione, con elettropompe di circolazione, una di riserva all'altra, e valvola di regolazione a tre vie e con termosonde, mentre a bordo di ciascun mobiletto avverrà la regolazione della temperatura ambiente. Il sistema sarà controllato e regolato dal sistema di supervisione.

Tutti i fan-coil saranno a due tubi a semplice batteria (con 3 ranghi) muniti di doppia regolazione (caldo e freddo).

Il sistema di regolazione prevedrà almeno un regolatore per ogni locale.

L'intervento comprende pertanto:

- fornitura e posa di nuovi ventilconvettori muniti di filtro elettrostatico, di valvole di regolazione e di tutti gli accessori necessari;
- fornitura e posa di valvole di regolazione (anche per quelli esistenti);
- realizzazione di tutto l'impianto di regolazione (FM e BUS ventilconvettori)
- realizzazione dei mascheramenti da inserire nella struttura edilizia.
- Realizzazione dell'impianto di tubi per la condensa sia per i nuovi fan-coil sia per quelli esistenti

Il mascheramento previsto (essenzialmente per i fan-coil sottofinestra) dovrà consentire l'accesso alle apparecchiature per effettuare la manutenzione.

## **7. Impianto di Climatizzazione (aria primaria)**

In considerazione della destinazione d'uso di alcuni locali destinati ad Archivi di materiale cartaceo, è stato previsto di adottare un sistema di impianto ad aria primaria. Tra l'altro tale sistema servirà anche per controllare e mantenere le condizioni termoigrometriche necessarie per la conservazione del materiale.

I locali in cui si prevedono le Unità di trattamento d'aria UTA sono:

- tutti gli Archivi dell'edificio a piano primo
- la sala Consultazione a piano primo

Gli impianti ad aria saranno impianti del tipo "mono-zone" e per tale motivo occorrerà prevedere il post-riscaldamento estivo direttamente posto all'interno della macchina.

L'Unità di trattamento aria, del tipo a sezioni componibili, consentirà, mediante condotte in alluminio preisolato, di inviare l'aria negli ambienti in condizioni di temperatura ed umidità tali da soddisfare le esigenze richieste.

Le canalizzazioni di distribuzione dell'aria di mandata, saranno in alluminio preisolato, e correranno nel sottotetto dal quale si dipartirà una tubazione flessibile per servire una bocchetta di mandata multidirezionale fissata aderente al soffitto del locale. Il soffitto dovrà essere forato opportunamente.

La canalizzazione di ripresa dell'aria, sarà anch'essa in alluminio preisolato e sarà ubicata in basso nel locale Consultazione ed opportunamente mascherata con la muratura. Le porte dei locali climatizzati con aria dovranno essere provviste di bocchette di transito.

Le varie linee di canalizzazioni saranno regolate da apposite serrande di taratura ed intercettate da opportune serrande tagliafuoco corredate di sensore di temperatura che si chiudono non appena la temperatura nel canale supera 57°C.

La Macchina di trattamento d'aria avrà al suo interno la camera d'analisi, connessa al sistema di rivelazione fumi, per la verifica della presenza di fumi; avrà anche sonda di CO<sub>2</sub> per permettere il relativo ricambio d'aria.

L'aria di presa esterna dovrà essere regolata in funzione del numero delle persone presenti equivalente, indirettamente, alla misura del tasso di CO<sub>2</sub> dei locali; in tal modo ci sarà un risparmio energetico. L'utilizzo di recuperatori, in considerazione dei piccoli volumi trattati, consentirebbe un risparmio trascurabile.

Tutti i ventilatori saranno regolati in velocità con INVERTER.

Il progetto prevede la fornitura degli impianti completi e l'installatore dovrà fornire una garanzia specifica sul complesso dell'impianto a Fan-coil e di quello per l'aria primaria.

## 8. Estrazione dell'aria

Saranno realizzati impianti di estrazione aria per i servizi igienici e per alcuni locali non ben aerati (il retrobar). I locali interessati saranno:

piano terreno                      servizi igienici e retrobar

piano primo                        servizi igienici e disimpegno alloggio custode

L'aspirazione dai locali WC avverrà attraverso una canalizzazione e bocchette di aspirazione realizzate nel controsoffitto.

Nei servizi igienici di uso al pubblico l'estrazione dovrà garantire almeno 8 volumi/ora.

Negli altri servizi igienici può essere minore.

L'estrattore, assieme all'illuminazione, sarà comandato da un dispositivo di rivelazione della presenza delle persone e sarà temporizzato nello spegnimento.

## 9. Impianto Idrico-Sanitario e Scarico

Per l'impianto idrico occorrerà allacciarsi alla rete esistente dell'acquedotto a partire dal contatore ubicato in corrispondenza della scala ovest.

Dovranno essere realizzati gli impianti idrici sanitari nei locali Servizi igienici e nel locale caffetteria (da servire con un rubinetto).

piano terreno                      servizi igienici e caffetteria

piano primo                        servizi igienici tutti ed alloggio custode

La rete di adduzione acqua corrisponderà ai sottoelencati requisiti:

- garantire l'osservanza delle norme di igiene;
- assicurare la corretta pressione a tutte le utenze;
- essere costituita da componenti realizzati con materiali e caratteristiche idonee;
- assicurare la tenuta verso l'esterno;
- limitare la produzione di rumori e vibrazioni entro valori accettabili;
- avere le parti non in vista facilmente accessibili per la manutenzione periodica e straordinaria.

La distribuzione di acqua calda avrà origine direttamente dal locale dove è previsto un boiler elettrico. L'acqua calda per l'alloggio custode sarà ottenuta dalla caldaia.

Le distribuzioni di acqua fredda e calda avranno in ogni punto della erogazione la medesima pressione al fine di evitare sui punti di miscela delle due acque i fenomeni di colpo di ariete.

Tutti i centri di distribuzione locale dell'acqua calda e fredda (WC) dovranno essere intercettati con valvole. La distribuzione di acqua calda e fredda avverrà tramite collettori dai quali si dipartono le tubazioni verso i rubinetti previsti.

Gli apparecchi previsti sono di pregio e di disegno di primarie marche. Sono previsti: lavabi, vasi (muniti di copri-vaso), rubinetteria, porta-salviette, porta-cartta igienica, porta-sapone, appendiabiti e scarico WC (anche per i servizi per i disabili). Sotto i lavabi prevedere un rubinetto per l'attacco di tubazione in gomma. Il rubinetto dei servizi igienici per il personale del Bar dovrà essere comandato a pedale.

Le tubazioni previste sono del tipo multistrato PEX-Al-PEX.

Il valore minimo di pressione dinamica preso in considerazione è pari a: 50 kPa per la rubinetteria comune degli apparecchi sanitari;

Il valore di pressione statica massima non sarà superiore a 500 kPa per non sollecitare eccessivamente le rubinetterie di erogazione ed intercettazione.

La temperatura di distribuzione dell'acqua calda sanitaria sarà inferiore ai valori di tolleranza prescritti dalla Legge 10/91.

La rete di scarico acque usate sarà indipendente dalla rete acque meteoriche.

## **10. Impianto antincendio**

L'impianto antincendio ad acqua è già esistente ed ha un'alimentazione diretta dal punto di consegna A.A.M. su via Sambuy verso una condotta interrata.

L'impianto esistente dovrà essere modificato con demolizione della tubazione a vista al piano primo e realizzando, già a partire dall'allaccio all'acquedotto, una nuova tubazione in modo da realizzare un anello chiuso con la rete esistente.

Le manichette esistenti, comprensiva di cassetta idranti, dovranno essere tutte sostituite per l'adeguamento alle norme.

La rete interna sarà costituita da idranti UNI 45 sistemati ai vari piani nella quantità di tre manichette per ogni piano, ubicate in corrispondenza delle scale e saranno dentro cassetta a sua volta mascherata con portina identificata dall'apposito segnale. All'esterno sono ubicati n°2 idranti soprasuolo UNI 70.

La rete idrica sarà dimensionata per garantire una portata di 240 l/min per ogni colonna montante e fino al funzionamento contemporaneo di due colonne. Inoltre assicurerà l'erogazione ai due idranti più sfavoriti di 120 l/min cadauno.

L'impianto sarà realizzato in conformità alle norme UNI VV.F. 9490 e 10779.

## **11. Regolazione Automatica**

Tutto il sistema di controllo sarà basato su una architettura ad intelligenza altamente distribuita, con proprietà DDC completamente integrata e liberamente programmabile. In tal modo ogni utenza sarà collegata all'unità di regolazione e supervisione in grado di svolgere autonomamente le funzioni richieste.

L'unità autonoma potrà guidare l'operatore in modo interattivo con una tecnica a menù, nel selezionare il punto od il parametro su cui deciderà operare. In tal modo

da una qualsiasi delle unità autonome si dovrà poter comunicare con tutte le altre tramite bus.

Saranno utilizzati più moduli di controllo e comando anche distanti tra loro e collegati alla stessa linea di trasmissione dati (BUS) così da formare un sistema integrato altamente distribuito con la capacità dei moduli di trasferire automaticamente le informazioni senza il bisogno di concentratori, gateway, ecc.

I regolatori ambiente dei vari terminali saranno tutti collegati sulla stessa linea bus, in modo da avere centralizzati tutti i punti ambiente controllati con le principali funzioni svolte dal regolatore.

Le varie unità autonome di regolazione e supervisione saranno collegate ad una unità centrale, costituita da Personal Computer, per mezzo di bus di comunicazione.

Nella centrale di comando (locale control-room), costituita da personal computer, saranno residenti i software e le pagine grafiche necessarie alla completa gestione dell'impianto e dei punti controllati.

Il software del sistema da realizzare dovrà permettere la realizzazione di tutte le funzioni di regolazione, di controllo, comando e di risparmio energetico degli impianti.

Una biblioteca delle funzioni applicative fondamentali dovranno essere:

- sequenze di regolazione
- calcolo dei valori di taratura
- funzioni d'uscita, analogiche o digitali, con: logica di selezione, intervento manuale, funzioni a tempo, limitazione, ecc.
- blocco di comando, analogico o digitale, con: logica di selezione, funzioni a tempo, limitazione, ecc.
- commutatore di canale
- trasmettitore dati
- interconnessioni logiche (link logico)
- comando entalpia
- OSSP
- orologi programmatori
- contatore ore di funzionamento
- timer
- allarmi
- ecc.

Il sistema di supervisione sarà alimentato da un'alimentazione di sicurezza.

## PARTE IV

### SPECIFICHE TECNICHE

#### 1. Generatori di calore

I generatori di calore saranno quelli esistenti:

per il Museo/archivio: caldaia esistente da 206 kW

per l'alloggio custode: occorrerà smontare la caldaia esistente riposizionarla nel nuovo locale predisposto;

la caldaia esistente in Control-Rom dovrà essere smontata e consegnata alla D.L..

#### 2. SISTEMA DI ESPANSIONE DEI FLUIDI

Si dovrà provvedere a realizzare sistemi di espansione dei fluidi vettori caldi (A.C.). L'espansione dei fluidi dovrà essere garantita da vasi di espansione chiusi del tipo a membrana con precarica di azoto (1.5 Bar).

I vasi di espansione dovranno essere installati secondo le norme contenute nel D.M. 01.12.1975 e relativa "Raccolta R" dell'I.S.P.E.S.L..

Su ciascun vaso dovrà essere applicata una targhetta in modo inamovibile con tutti i dati di collaudo richiesti dall'I.S.P.E.S.L.. I certificati originali dovranno essere consegnati alla D.L..

I vasi dovranno avere una capacità atta a far fronte all'espansione dell'acqua di tutto l'impianto, di cui:

- |                               |               |                 |
|-------------------------------|---------------|-----------------|
| - circuiti acqua calda:       | quantità n. 1 | esistente       |
| - circuito desurriscaldatore: | quantità n. 1 | capacità lt. 24 |
| - circuito acqua refrigerata: | quantità n. 1 | capacità lt. 24 |

I vasi d'espansione dovranno comunque essere verificati dalla Ditta in base all'effettivo contenuto d'acqua degli impianti e corredati di sistema di carico automatico e costituito da separatore d'aria, valvola automatica di riempimento autoazionata sulla membrana e completa di accessori (riduttore di pressione, valvola di ritegno, filtro, manometro, ecc.), rubinetto d'intercettazione, circuito by-pass e contatore volumetrico.

I sistemi di espansione e di alimentazione sopra descritti dovranno essere completati dall'installazione di valvole di sicurezza a membrana, di taratura e capacità di scarico adeguate alla potenzialità dei generatori di calore per l'acqua calda e saranno collegate stabilmente a tubazioni di scarico del tipo a scarico libero.

Vasi di espansione tipo "Officine Varisco" , "Zilmet" o equivalente.

### 3. GRUPPO FRIGO

Le caratteristiche previste sono le seguenti

#### Gruppo Frigo

#### Frigo

Le caratteristiche sono:		
	<b>FRIGO</b>	
Potenza fredda (kW)	73	
assorbimento elettrico (kW) (circa 1/3)	27	
Capacità termica condensatore (kW)	100	
<b>EER/COP</b>	<b>3,7</b>	
<b>DESURRISCALDATORE</b>		
Potenza calda (kW)	12	
Temperatura in	50	
Temperatura out	55	
Delta T	5	

Refrigeratore d'acqua ad R410a, con condensazione ad aria, con 2 compressori Scroll Parzializzazione continua dal 13,5% al 100% della potenza frigorifera con valvola elettronica di serie.

La capacità frigorifera sarà modulata tramite sistema di controllo intelligente della temperatura del liquido con continuità.

Il controllo ILTC (Intelligent Liquid Temperature Control) permette di gestire perfettamente i compressori e permette di soddisfare esattamente il carico frigorifero dell'impianto mantenendo accurato il controllo della temperatura dell'acqua in uscita dall'evaporatore. Il risultato di questo fine controllo di capacità sarà una cospicua riduzione della potenza elettrica assorbita dal refrigeratore, soprattutto durante il funzionamento ai carichi parziali, ai quali l'unità si troverà ad operare per maggior parte delle ore annuali di funzionamento. Inoltre, sempre grazie alla modulazione continua di capacità frigorifera, non sarà necessaria l'installazione del serbatoio inerziale nel circuito idraulico, ma in questo caso sarà da prevedere.

#### Struttura

La struttura sarà realizzata in lamiera di acciaio zincato e verniciato con polveri poliesteri e cotto al forno per assicurare un'alta resistenza contro la corrosione.

Viteria in acciaio inox.

Realizzazione modulare che permette un perfetto flusso dell'aria ed una comoda accessibilità ai vari componenti per le operazioni di manutenzione e riparazione.

### **Compressori**

I compressori sono del tipo del tipo ermetici scroll. Il rotore è raffreddato dal fluido refrigerante aspirato.

I compressori sono completi di:

resistenza elettrica antigelo completa di termostato;

protezione ai sovraccarichi a riarmo manuale

morsettiere IP54

riscaldatore olio carter.

### **Refrigerante R-410a**

Il compressore è stato progettato per funzionare con refrigerante R-410a caratterizzato da un'alta efficienza refrigerante.

### **Evaporatore**

Le unità sono dotate di mantello e passaggio dei tubi dell'evaporatore che consentono una circolazione perfetta dell'olio e quindi un ritorno perfetto dell'olio al compressore. L'espansione è diretta con refrigerante all'interno dei tubi e acqua all'esterno (lato mantello) con piastra tubiera in acciaio al carbonio, con tubi in rame dritti che sono forgiati a spirale internamente per un'efficienza superiore, estese sulle piastre della tubazione. L'involucro esterno è coperto da 10 mm di materiale isolante a celle chiuse. Gli attacchi di uscita dell'acqua dell'evaporatore sono filettati.

### **Condensatore**

Il condensatore è realizzato con tubi in rame senza saldatura migliorati internamente disposti secondo uno schema a ranghi sfalsati, mandrinati meccanicamente su alette in alluminio unidirezionali e corrugate.

### **Ventilatori batteria del condensatore**

I ventilatori del condensatore sono del tipo ad elica con pale a profilo alare per ottenere le migliori prestazioni ad accoppiamento diretto. Ogni ventilatore è dotato di griglia di protezione in acciaio zincato verniciata. I motori sono IP54 ed hanno relé di sovraccarico termico annegato negli avvolgimenti. La porta d'aria è ridotta per soddisfare le esigenze di rumorosità.

### **Circuito frigorifero**

Ciascuna unità ha 2 circuiti del refrigerante indipendenti e ognuno di essi comprende:

- Valvola di espansione,
- Spia passaggio liquido;
- Filtro disidratatore;
- Valvole di servizio esterne da 5/16" per il rilievo della pressione del refrigerante;



- Trasduttori di alta e bassa pressione;
- Sonde di temperatura aria;
- Attacco di carica da 5/16" per la carica del circuito frigorifero.

### Quadro elettrico di controllo

Alimentazione e comandi sono posizionati in due sezioni del pannello principale che è prodotto per assicurare protezione in tutte le condizioni climatiche. Il pannello di alimentazione è montato con un isolatore principale con sportello interbloccato per evitare l'accesso quando l'alimentazione è attiva. Il pannello elettrico è IP54.

Due sezioni elettriche: di alimentazione e di controllo.

Primo avviamento gratuito da parte del Servizio Assistenza tecnica. Potenza frigorifera nominale 73 kW. Alimentazione elettrica 400V-3-50Hz. Certificazione Eurovent.

Provisto di Desurriscaldatore per il recupero parziale del calore con controllo della condensazione di potenza 12 kW e temperatura acqua 50/55 °C.

Supporti antivibranti a molla. Le molle sono in acciaio armonico con piastre di contenimento in acciaio

### Scheda tecnica gruppo frigorifero alta efficienza super silenzioso

		COMPRESSORE	
Condensatore	Condensato ad aria	Tipo	Ermetico scroll
Famiglia	Solo Freddo	Quantità	2
Refrigerante	R410a	Avviamento	Diretto

Raffreddamento			
Resa	72,8kW		
Potenza assorbita	26,9kW		
EER	3,7		

Evaporatore		Condensatore	
Temperatura fluido uscente	7,0°C	Tipo	Condensato ad aria
Temperatura del fluido in ingresso	12,0°C	Temperatura esterna estiva	35,0°C
Delta T	5,0°C		
Portata del fluido	3,48 l/s		
Prevalenza fluido	46,31 kPa		

--	--	--	--

Dati elettrici		Dati fisici / Idraulici	
Alimentazione elettrica	3x400V, 50Hz (YN)	Altezza	1580 mm
Max corrente di spunto	216,0A	Larghezza	1100 mm
Max corrente assorbita	83,0A	Lunghezza	2200 mm
Fusibili	Factory Std	Peso	502,0 kg
Limiti voltaggio	+/-10%		

Gruppo frigo del tipo AIRWELL o equivalente.

### **INSONORIZZAZIONE CENTRALE FRIGORIFERA**

Nella Centrale Frigorifera sarà prevista una insonorizzazione del locale e del gruppo frigorifero stesso. Tale comprenderà i seguenti interventi:

- rivestimento fonoassorbente delle pareti costituenti l'involucro della centrale frigorifera;
- silenziamento dei ventilatori superiori;
- silenziamento ingresso aria dal tetto.

#### **Rivestimento fonoassorbente delle pareti**

Il rivestimento fonoassorbente consiste nell'installazione a parete di elementi fonoassorbenti modulari ed autoportanti per complessivi mq. 60 circa.

Per sostenere gli elementi dovrà essere predisposta una particolare struttura metallica di sostegno, preverniciata con prodotti in poliestere nei colori standard commerciali.

Gli elementi fonoassorbenti saranno installati sulla struttura di sostegno con un sistema ad incastro, in modo da garantire una perfetta tenuta acustica e meccanica evitando l'utilizzo di viti, bulloni, ecc.

#### **Caratteristiche dei pannelli fonoassorbenti:**

- Involucro esterno - In acciaio zincato di spessore minimo 5/10 mm., con preverniciatura di fondo su entrambi i lati nello spessore di 5 micron con smalto epossidico anticorrosione. Preverniciatura di finitura sui lati in vista con smalti poliestere nel colore standard AVORIO RAL 1015, spessore minimo 20 micron. Perforazione della lamiera rivolta verso l'ambiente interno eseguita con almeno 6 diametri differenti in modo da allargare il campo delle frequenze assorbite, non saranno accettati pannelli con foratura a singolo foro. Distanziali tra lamiera del guscio esterno e le fibre interne, in modo da evitare

il contatto e creare le cavità risonanti utili per attenuare le basse frequenze tipiche del frigorifero, non saranno accettati pannelli con lamiera a contatto con le fibre assorbenti interne. Percentuale di foratura minima 35% vuoto su pieno.

- Coibentazione interna - All'interno dell'involucro sarà inserito un complesso fonoassorbente e fonoimpedente composto da fibre sintetiche non tessute, costituite da materassini in fibra di poliestere di densità nominale 55 kg/mc.
- Dimensioni geometriche - Saranno preferibili pannelli prefabbricati e modulari (intercambiabili in caso di manutenzione) con larghezza di 300 mm. circa, spessore compreso tra 70 e 80 mm. ed altezza a misura, secondo necessità.

Le prestazioni acustiche dei pannelli dovranno essere certificate da Istituti Nazionali, (tipo Galileo Ferrarsi di Torino od equivalenti), in accordo con le più recenti normative UNI-EN-ISO 140/3 e UNI-EN-ISO 717/1 1997, da cui si evidenzia il coefficiente di fonoassorbimento ed il potere fonoisolante.

Potere fonoisolante – Indice di valutazione minimo  $R_w$  27.1

Hz	125	250	500	1000	2000	4000
dB	13	15	20	30	36	38

Coefficiente di assorbimento minimo

Hz	125	250	500	1000	2000	4000
As	0.3	0.7	1	1	1	1

#### 4. Unità di trattamento aria (caratteristiche)

E' prevista una macchina di trattamento d'aria per i locali adibiti ad Archivio ed ubicata nel locale centrale-frigoriera al piano sottotetto:

Unità del tipo DAIKIN o equivalente.

##### UTA-Archivio

caratteristiche:

<b>estate</b>		
portata m3/h	mc/ora	<b>2000,0</b>
batteria fredda	kW	<b>11,0</b>
batteria calda post	kW	<b>4,0</b>
vapore condensato	kg/h	<b>2,5</b>
temperatura di immissione	°C	<b>19-20</b>

<b>inverno</b>		
portata m3/h	mc/ora	<b>2000,0</b>
batteria calda	kW	<b>9,0</b>
batteria calda post	kW	<b>0,0</b>

<b>Vapore per umidificare</b>	kg/h	<b>0,7</b>
temperatura di immissione	°C	<b>28-30</b>

Portata aria di immissione:	2000 m <sup>3</sup> /h
Portata aria di ripresa:	1500 m <sup>3</sup> /h
Portata aria di ricircolo massima:	2000 m <sup>3</sup> /h
Portata aria esterna massima:	500 m <sup>3</sup> /h

L'UTA sarà equipaggiata di 1 ventilatore alimentato con inverter (per la mandata e la ripresa), di filtro, di batterie calda, fredda e postriscaldamento per la stagione estiva (da realizzare per ogni singolo locale), della sezione deumidificazione ed umidificazione con bollitore elettrico e delle serrande regolabili della presa aria esterna e del ricircolo.

### **Caratteristiche costruttive**

La Centrale di Trattamento Aria è costruita con telaio portante, esternamente ed internamente arrotondato e chiuso a doppia camera, in estruso di lega di alluminio (UNI 6060), angolari costruiti in nylon caricato con fibra di vetro e pannelli di tamponamento fissati senza viti ma con profili fermapannello.

Le prestazioni termiche, la resistenza meccanica, il trafilamento dell'aria e l'isolamento acustico dell'involucro rispecchiano quanto richiesto dalla NORMA EN 1886 e sono CERTIFICATE EUROVENT - certificato N.04-07-051 del 01/07/2004.

L'adeguato accoppiamento telaio-pannellatura permette all'unità di essere in CLASSE B per quanto riguarda il trafilamento all'aria con CERTIFICAZIONE DEI LABORATORI TUV.

Le portine apribili su cerniera sono dotate di maniglie autoserranti e di elementi di tenuta incassati lungo tutto il perimetro.

Superficie esterna: Acciaio Zincato Prev. spessore 6/10mm (Euronorm 142-79); resistenza in nebbia salina per 500 ore (ECCA T8) e resistenza per oltre 1000 ore con 100% U.R. 38°C (norma ASTM D2247)

Superficie interna: Acciaio Zincato spessore 6/10mm

Spessore pannelli: 50mm (poliuretano iniettato 45 kg/m<sup>3</sup>).

IL BASAMENTO dell'unità in robusto profilato di acciaio zincato conferisce la necessaria rigidità all'intera struttura.

La centrale trattamento aria risponde ai principi di sicurezza espressi dalla Direttiva Macchine 98/37 CE (allegato IIB).

La centrale di trattamento dell'aria è costituita dai seguenti componenti:

Telaio in alluminio  
Tetto Preverniciato  
Micro Interruttore  
Inverter A Corredo

### **Ventilatore di Mandata**

**MOTORE**

Potenza	1,00 kW
N° Poli	2 Poli
Alimentazione:	220-380V con Inverter
Classe Di Protezione	IP55
Classe Isolamento	F
Con Puleggia	

**FILTRI**

Tipo:	Filtri Tasc. Rig. F7 + Pref.G3
Efficienza Filtro:	F7 (EFF.85%)
Spessore Mm:	297
Materiale Telai E Guide:	Acciaio Zincato
Materiale Intelaiatura Filtro:	Plastica
Efficienza Prefiltro:	G3 (EFF.85%)
Spessore Prefiltro Mm:	48
Disposizione Filtri:	Disposizione Verticale
Tipo Estrazione:	Estrazione Laterale

**BATTERIA :**

Fluido	Acqua Calda
Potenza Richiesta:	9 kW
Materiale Tubi:	Rame
Materiale Alette:	Alluminio
Materiale Guide E Chiusure :	Acciaio Zincato
Pressione Di Collaudo:	8 Bar

**BATTERIA FREDDA:**

Fluido	Acqua Fredda
Potenza Richiesta:	11 kW
Materiale Tubi:	Rame
Materiale Alette:	Alluminio
Materiale Guide E Chiusure :	Acciaio Zincato
Pressione Di Collaudo:	8 Bar

**VASCA**

Materiale Vasca:	Alluminio
Materiale Guide:	Acciaio Zincato

**Umidificatore**

Umidificatore isotermico a elettrodi 1 kW

### **Separatore di Gocce**

a due facce e quattro pieghe a lamelle verticali

Materiale Separatore: Alluminio

### **Batteria post-riscaldamento**

Fluido Acqua Calda

Potenza Richiesta: 3 batterie nei tre locali ognuna da 4 kW

Materiale Tubi: Rame

Materiale Alette: Alluminio

Materiale Guide E Chiusure : Acciaio Zincato

Pressione Di Collaudo: 8 Bar

### **Altre Caratteristiche**

#### **a) Sezione espulsione, presa d'aria esterna, miscela**

Sezione completa di serrande dimensionate per le portate d'aria nominali indicate nella scheda tecnica allegata.

Le caratteristiche delle serrande dovranno essere le seguenti: esecuzione in alluminio, completa di telaio, alette a movimento contrapposto, manovellismi di comando adatti per accoppiamento a servomotore elettrico, guarnizioni di tenuta su telaio.

Le alette devono ruotare intorno ad assi orizzontali.

I perni, sia dei manovellismi di azionamento che di sostegno delle alette, devono essere in acciaio inox AISI 304 e ruotare entro boccole in nylon di tipo adatto a funzionare correttamente senza lubrificazione.

#### **b) Sezione di prefiltrazione**

Le celle filtranti devono essere di tipo rigenerabile costituite da materassino pieghettato in materiale sintetico, telaio metallico in acciaio zincato e completo di guarnizioni in neoprene e dispositivo di fissaggio a perfetta tenuta d'aria.

Spessore celle: 48-50 mm

Efficienza di filtrazione: 40% ASHRAE opacimetro

Classificazione: classe EU 3 - (EUROVENT 4/5)

Reazione al fuoco: Fire resistant

Perdita iniziale a filtro pulito: 40 Pa

Perdita finale a filtro sporco: 80 Pa massimo

A monte e a valle della sezione filtrante dovranno essere previste due prese di pressione statica per la misura della perdita di carico da parte di adatto strumento.

**c) Sezione di filtrazione a multiedri**

Sezione di filtraggio costituita da filtri multiedri a tasche rigide smontabili, aventi una superficie frontale complessiva tale che la velocità frontale di attraversamento non risulti superiore a 3,1 m/sec., mentre quella attraverso la parete attiva non risulti superiore a 0,12 m/sec.

Telaio in materiale plastico ad alta resistenza con sigillante in poliuretano.

La conformazione della struttura e il sistema di montaggio delle celle devono essere tali da assicurare la perfetta tenuta d'aria, senza che si verifichino by-pass rispetto al materiale filtrante, tenuto conto della differenza di pressione corrispondente alla perdita di carico a filtri completamente sporchi.

I filtri devono essere costituiti da materiale di carta in fibra di vetro ad alta capacità di accumulo di particelle solide: ogni mq di filtro deve poter contenere 250 gr di particelle solide con un incremento di perdita di carico (a portata d'aria nominale) non superiore a 10 kg/mq.

Spessore celle: 280-300 m

Efficienza di filtrazione: 90% ASHRAE opacimetro

Classificazione: classe EU 7 - (EUROVENT 4/5)

Reazione al fuoco: completamente inceneribili senza rilascio di gas tossici

Perdita iniziale a filtro pulito: 110 Pa

Perdita finale a filtro sporco: 300 Pa massimo

**d) Batterie di riscaldamento**

Devono essere costituite da tubi in rame ed alettatura a piastra continua in alluminio, passo delle alette non inferiore a 2,5 mm, collettori in rame con attacchi flangiati, telaio in lamiera di acciaio zincato.

La velocità di attraversamento dell'aria non deve superare i 3,50 m/sec.

Il circuito idraulico deve essere conformato in modo tale da consentire la regolare fuoriuscita delle bolle d'aria, tenuto conto del senso di moto dell'acqua calda e della necessità di scambio in controcorrente. Le batterie devono essere provviste di attacchi flangiati PN 10, con controflange in acciaio a collarino a saldare complete di guarnizioni e bulloni. A monte delle batterie deve essere installata una porta di accesso, completa di cardini, maniglie, oblò, guarnizioni, ecc.

**e) Sezione batteria di raffreddamento e deumidificazione**

Deve essere costituita da batteria di raffreddamento e deumidificazione con tubi in rame ed alettatura a piastra continua in alluminio, passo delle alette non inferiore a 2,5 mm, collettori in rame con attacchi flangiati, telaio in lamiera di acciaio zincato.

La velocità di attraversamento dell'aria non deve superare i 2,65 m/sec.

Il circuito idraulico deve essere conformato in modo tale da consentire la regolare fuoriuscita delle bolle d'aria, tenuto conto del senso di moto dell'acqua refrigerata e della necessità di scambio in controcorrente. La batteria deve essere provvista di attacchi flangiati PN 10, con controflange in acciaio a collarino a saldare complete

di guarnizioni e bulloni. A monte della batteria deve essere installata una porta di accesso, completa di cardini, maniglie, oblò, guarnizioni, ecc.

**g) Sezione ventilante (mandata e/o ripresa)**

Dovrà contenere un ventilatore centrifugo mosso da motore elettrico Ventilatore

- motore elettrico: tipo asincrono trifase, rotore in c.c., previsto per avviamento ad inserzione diretta, adatto per alimentazione con energia elettrica 380 V, 50 Hz, escursione autoventilata con protezione IP 54; il motore dovrà essere adatto sia al funzionamento continuo (24 ore su 24) che a quello intermittente (con 10 avviamenti ora max).

Sottobase antivibrante: il motore e il ventilatore, nonché la trasmissione, dovranno essere sostenuti per mezzo di sottobase antivibrante fissata alla base della sezione ventilante. La sottobase precitata dovrà rispondere ai requisiti di seguito elencati:

**g) Involucro**

L'involucro di contenimento delle sezioni che compongono le unità di trattamento aria sarà costituito da telaio di base in profilati di alluminio e pannelli tipo "sandwich" costituiti da lamiera zincata spessore 1,0 mm, plastificata all'esterno e isolamento termico interno della spessore di 40 mm.

Tutta l'unità sarà sostenuta da un telaio di base eseguito con profilati a "C" di forte spessore.

Le batterie di scambio termico dovranno essere separate le une dalle altre di almeno 100 mm allo scopo di poter consentire l'inserimento delle sonde per il controllo automatico o di bulbi termometrici.

Dovranno altresì essere previsti punti di allacciamento per la messa a terra dell'unità secondo le norme vigenti in materia.

## **5. Umidificatore ad ultrasuoni**

### **UMIDIFICATORE AD ULTRASUONI tipo AIRWIN o equivalente**

Un trasduttore piezoelettrico vibrando a 1,7Mhz produce per cavitazione una nebulizzazione finissima della massa d'acqua sovrastante in particelle che non superano la dimensione di pochi micron di diametro e che possono quindi essere assorbite dall'aria in tempi e spazi estremamente contenuti.

Vantaggio di questa tecnologia, oltre all'effetto adiabatico di raffreddamento dell'aria, è quello del bassissimo costo energetico di esercizio; ciò rende possibile apporti di umidità consistenti anche quando non sono disponibili elevate potenze elettriche di alimentazione.

E' assolutamente indispensabile equipaggiare gli umidificatori ad ultrasuoni ad alta frequenza con sistemi di demineralizzazione dell'acqua di alimentazione, che non deve mai superare la conducibilità di 20 microsiemens/cm.

Le apparecchiature Airwin sono dotate di sistema di drenaggio automatico per garantire un funzionamento in

condizioni di igiene sempre ottimali.



- umidificatore AIRWIN mod. N-KBD 12 a bancata doppia, modulante, cabinet inox, erogazione fino a di 7,2 lt/h, lunghezza nel canale 435 mm,
- cartuccia a resine cationiche e anioniche a letto misto per la demineralizzazione (volume resine 20 lt). Incluso conducimetro e sensore

## 6. Umidificatore elettrico

Umidificatore elettrico per creazione di vapore.

Le resistenze elettriche saranno immerse in piastre di alluminio, che garantiscono una bassa densità superficiale di potenza e quindi una maggior sicurezza di funzionamento. Resistenze elettriche rivestite in teflon in modo da ridurre le incrostazioni e di conseguenza anche la manutenzione.

Apparecchiatura provvista di sistema per il rilevamento dei depositi calcarei sulle resistenze, in modo da garantire affidabilità e sicurezza. Il cilindro in acciaio inox dovrà essere apribile e con filtro estraibile, dotato di involucro plastico interno per la raccolta del calcare, in modo da rendere la manutenzione semplice.

Se l'umidità relativa è inferiore al livello di inizio della zona di regolazione proporzionale, la produzione sarà il 100% della capacità della macchina, in modo da raggiungere l'umidità richiesta il più velocemente possibile. Poi la produzione diminuirà mano a mano che il livello di umidità si avvicina al set-point (zona di regolazione proporzionale).

La produzione di vapore dovrà essere modulata in modo continuo dal 10% al 100% della capacità nominale dell'umidificatore, permettendo un controllo molto accurato dell'umidità. La dovrà poter essere programmata per produrre una quantità di vapore proporzionale ad un segnale generato da un regolatore esterno (0...1 Vdc, 0...10 Vdc, 2...10 Vdc, 0...20 mA or 4...20 mA) controllato dalla supervisione.

Tipo CAREL o equivalente.

## 7. ADDOLCITORE D'ACQUA

L'addolcitore d'acqua dovrà essere del tipo a scambio di base ed installato nel locale centrale termica, a valle del riduttore di pressione e dovrà alimentare tutto l'impianto termico.

Per l'alimentazione diretta, dovrà essere installata una apposita rete di tubazione zincata allacciata sull'impianto idrico; su tale tubazione di adduzione dovranno essere previste valvole di intercettazione a sfera, attacco per prelievo acqua, valvola di ritegno, filtro dissabbiatore con calza in nylon lavabile, by-pass, riduttore di pressione e manometro.

L'addolcitore dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- portata : m3/h 0,5
- vasca salamoia in resina poliestere con collegamento p.v.c.;
- resine batteriostatiche;
- acqua addolcita e rigenerazione a volume;

- by-pass in fase di esercizio ed automatismo di blocco in fase di rigenerazione;
- possibilità di alte portate di punta con minime perdite di carico;
- fornitura di Kg. 50 di sale in sacchi;
- alimentazione da quadro;

completo dei vari accessori per renderlo funzionante ed a Norma, conforme alla C.M. della Sanità n.26 del 30/10/1989 ed al D.M. n.443 del 21/12/1990.

Marca Cillicemie o equivalente,

## **8. ELETTRPOMPE DI CIRCOLAZIONE**

La circolazione dei fluidi termoconvettori dovrà essere garantita mediante elettropompe singole di circolazione (o gemellari) di adeguata portata e prevalenza. Ciascuna elettropompa dovrà essere del tipo centrifuga, monostadio, flangiata, rotore bagnato con canotto separatore, corpo in ghisa, bocca premente ed aspirante radiale e assiale. I supporti dei cuscinetti di albero in carburo tungsteno e cuscinetti in acciaio inox 304 o similari, girante e supporto in acciaio inox 304. Pressione di energia fino a 10 bar. Funzionamento silenzioso. Alimentazione trifase con INVERTER.

### **ELETTRPOMPE**

#### **Impianto di riscaldamento/raffrescamento**

L'impianto comprende diverse elettropompe (in coppia) così suddivise:

#### **nella Centrale di Distribuzione CD:**

- Circuito primario di raffreddamento:

EP7 portata 14 m<sup>3</sup>/h-prevalenza 8 m

Circuito del Desurriscaldatore

EP8A portata 2 m<sup>3</sup>/h-prevalenza 8 m

EP8B portata 2 m<sup>3</sup>/h- prevalenza 8 m

-Circuito primario riscaldamento:

la pompa è già esistente nella CT

- Circuiti impianto caldo

Radiatori : EP1 portata 9 m<sup>3</sup>/h - prevalenza 10 m

UTA : EP5 portata 1,4 m<sup>3</sup>/h - prevalenza 8 m

- Circuiti impianto ventilconvettori (impianto a due tubi)

Fan-Coil PT Museo: EP2 portata 5 m<sup>3</sup>/h - prevalenza 5 m

Fan-Coil P1 Museo: EP3 portata 5,2 m<sup>3</sup>/h - prevalenza 8 m

Fan-Coil P1 Archivio/Uffici: EP4 portata 4 m<sup>3</sup>/h - prevalenza 8 m

- Circuiti impianto freddo

UTA : EP6 portata 2 m<sup>3</sup>/h - prevalenza 8 m

Le portate e le prevalenze indicate dovranno essere verificate e controllate a cura dell'Impresa, prima della posa in opera, in relazione all'effettiva conformazione dei circuiti.

Lo statore del motore dovrà essere previsto di termostato interno, che agendo su un relè in morsettiera disinserisca l'alimentazione elettrica al raggiungimento della temperatura massima consentita dall'avvolgimento.

A monte ed a valle di elettropompe e circolatori, dovranno essere sistemati due manometri con rubinetti portamanometri a maschio con chiave a leva. L'attacco elettrico della morsettiera dovrà essere filettato in modo da essere collegato con flessibile avente guaina esterna di protezione in lega di acciaio.

Per tutti i circuiti di mandata e ritorno, valvole motorizzate, elettropompe, ecc. sono previste delle valvole di intercettazioni. Tali valvole saranno del tipo a sfera a flusso totale, filettate sino a DN40 e flangiate PN16 per diametri superiori.

## 9. ACCUMULATORE D'ACQUA

Per aumentare il volano termico del calore e del gruppo frigorifero dovranno essere messi in opera accumulatori d'acqua verticale con piedini isolati e completi di attacchi filettati per collegamenti idraulici. Tale sarà costruito in lamiera di acciaio al carbonio, protetti dalla corrosione internamente ed esternamente con galvanizzazione per immersione a caldo secondo le Norme UNI 5743-5744/66. Dovrà essere coibentato con polistirolo di spessore 50 mm. di densità di 30 Kg/mc e classe 1 di resistenza al fuoco con totale assenza di freon. Rivestimento esterno in lamierino di alluminio goffrato e cappelli in ABS. Di cui:

- Capacità : 500 litri (per il caldo)
- Capacità : 150 litri (per il freddo)
- Pressione idraulica di prova : 9 bar
- Pressione di esercizio : 6 bar

L'accumulatore dovrà essere collegato al gruppo frigorifero ed al collettore di distribuzione acqua refrigerata; ove necessitano dovranno prevedersi sfiati d'aria, valvole di sicurezza, valvole di scarico acqua, ecc. tutto completo e funzionante.

Altro accumulatore di stesse caratteristiche dovrà essere fornito e posato per la parte di impianto di riscaldamento.

## 10. BOLLITORE D'ACQUA

Per accumulare l'acqua calda de post-riscaldamento dovrà essere messo in opera un bollitore ad accumulo con scambiatore in acciaio inox, di tipo verticale (eventualmente orizzontale) con piedini isolati e completo di attacchi filettati per i vari collegamenti idraulici e di sonde. Tale sarà costruito in lamiera di acciaio zincata a bano caldo, protetti dalla corrosione internamente ed esternamente con galvanizzazione per immersione a caldo secondo le Norme UNI 5743-5744/66. Dovrà essere coibentato con lana di roccia ad alta densità dello spessore 50 mm. e classe 1 di resistenza al fuoco. Rivestimento esterno con guaina in PVC completa di cerniera per lo smontaggio. Di cui:

- Capacità : 80 l
- Pressione idraulica di prova : 9 bar
- Pressione di esercizio : 6 bar

Il bollitore dovrà essere collegato ai collettori di distribuzione riscaldamento tramite elettropompe sul circuito primario, mentre delle elettropompe di ricircolo acqua sul secondario; ove necessitano dovranno prevedersi sfiati d'aria, valvole di sicurezza, valvole di scarico acqua, ecc. tutto completo e funzionante.

## 11. Boiler Elettrici nei servizi igienici

Considerata la poca portata richiesta per l'acqua calda sanitaria, utilizzata solo per il lavaggio delle mani, si è ritenuto sufficiente inserire dei Boiler elettrici:

### Scaldacqua

	P (kW)	cos(fi)	Q (kVAR)	A (kVA)
Boiler elettrico pt (WC-CR)	1	1	0	1
Boiler elettrico pt (WC-Museo)	1	1	0	1
Boiler elettrico pt (WC-BAR)	1	1	0	1
Boiler elettrico p1 (WC-Archivio)	1	1	0	1
Boiler elettrico p1 (WC-Addetti)	1	1	0	1
<b>Totale Boiler</b>	<b>5</b>		<b>0</b>	<b>6</b>

Si prevedono 5 Boiler elettrici da 20 litri ciascuno da ubicare nel controsoffitto di ogni area dei servizi igienici.

## 12. Canali

### CANALE IN PIRAL:

Pannello in poliuretano espanso di densità 52 +/- 2kg/m<sup>3</sup>, spessore 20 mm, rivestito su ambo le parti con alluminio goffrato di spessore 80 micron, protetto con 2 g/m<sup>2</sup> di lacca antiossidante al poliestere. Pannello specifico per la costruzione di condotte destinate alla termoventilazione e condizionamento.

### **13.Apparecchiature di diffusione ripresa e espulsione dell'aria**

Tutte le apparecchiature di diffusione aria dovranno garantire una omogenea distribuzione in ambiente e senza incrementare il livello di rumore oltre al valore stabilito.

#### **Diffusori di mandata:**

diffusore di mandata in esecuzione quadrata, provvista di plenum di raccordo con il controsoffitto (costituito da pannellature forate) idoneo per lancio verticale a bassa velocità, attacco laterale con serrandina di taratura regolabile manualmente. Verniciatura RAL da definire in opera. Camera di raccordo plenum in lamiera di acciaio zincata sendzimir.. Guarnizione a labbro in gomma.

#### **Bocchette di mandata:**

bocchetta di mandata a duplice filare di alette orientabili singolarmente, orizzontali nella parte frontale e verticali nella parte retrostante completa di serrandina di taratura, della portata d'aria del tipo ad alette contrapposte con comando posto sul fronte della bocchetta. Bocchetta in alluminio anodizzato, verniciatura RAL da definire in opera, serrandina: in alluminio anodizzato.

#### **Griglia Pedonabile A Pavimento**

Griglia di mandata o ripresa dell'aria a pavimento pedonabile in alluminio naturale, costruita con barre fisse diritte altezza 30mm. ed assemblate con passo 13 mm., completa di serranda di taratura a contrasto in acciaio zincato, di contro telaio di montaggio su pavimenti e cestello raccogli polvere ed oggetti. Il fissaggio della griglia al telaio eseguito mediante viti o clips. Finitura con imprimitura ed una mano di smalto con colore a scelta della D.L.

#### **Ugello Orientabile**

Ugello orientabile di mandata dell'aria, costruito in alluminio ed acciaio galvanizzato, regolazione manuale della direzione di scarico, manicotto di collegamento con guarnizione di montaggio e staffe di fissaggio. Finitura con imprimitura ed una mano di smalto con colore a scelta della D.L.

#### **DIFFUSORE MULTIDIREZIONALE**

Diffusore multidirezionale a soffitto in alluminio anodizzato, esecuzione quadrata o rettangolare, lancio orizzontale da 1 a 4 lati e parte centrale amovibile. Completo di serranda di taratura cassetta di raccordo in lamiera zincata con attacco circolare verticale. Finitura con imprimitura ed una mano di smalto con colore a scelta della D.L.

#### **DIFFUSORE FORELLATO**

Diffusore forellato multidirezionale di mandata aria a soffitto in acciaio verniciato bianco (RAL), in esecuzione quadrata per lancio orizzontale, fissaggio a vite, completo di schermo interno di regolazione in lamiera di acciaio stirata e cassetta di

raccordo in acciaio con attacco circolare verticale. Finitura con imprimitura ed una mano di smalto con colore a scelta della D.L.

### **DIFFUSORE AD INDUZIONE LINEARE**

Diffusore ad induzione regolabile manualmente adatto per installazione a filo soffitto, costruito in alluminio naturale. Completo di profili in policarbonato estraibili di lunghezza 15 o 28 mm. in singola, doppia o tripla fila di getti, cassetta di raccordo in acciaio con collegamento circolare e staffette di sostegno. Finitura con imprimitura ed una mano di smalto con colore a scelta della D.L.

### **DIFFUSORE AD INDUZIONE CIECO DRITTO O ANGOLARE**

Diffusore ad induzione cieco adatto per installazione a filo soffitto, costruito in alluminio naturale. Completo di profili in policarbonato estraibili di lunghezza 15 o 28 mm. in singola, doppia o tripla fila di getti, dritto o angolare . Finitura con imprimitura ed una mano di smalto con colore a scelta della D.L.

### **GRIGLIE DI TRANSITO**

Griglia di transito dell'aria, con alette inclinate a 30°, di tipo verticale per montaggio su porta o parete. Le griglie di transito se installate su porte o pareti con spessore non superiore a mm. 60 saranno dotate di controcornice; se installate su porte o pareti con spessore compreso tra mm. 60 e mm. 100 saranno dotate di coprifili; se installate su pareti con spessore maggiore di mm. 100 saranno dotate di controtelaio e l'installazione prevederà il montaggio accoppiato di una griglia di transito di uguali dimensioni, anch'essa dotata di controtelaio, compresa nella fornitura. Fissaggio mediante viti. Finitura esterna con colorazione a scelta della D.L..

### **DIFFUSORI CIRCOLARI**

Diffusori circolari di distribuzione dell'aria di tipo anemostatico ad induzione del 100%. Costruiti in alluminio anodizzato e completi di serranda di taratura, deflettore per equalizzare i filetti fluidi e collare per il montaggio del diffusore a canale. Finitura con colorazione a scelta della D.L..

### **GRIGLIA DI ESPULSIONE E PRESA**

Le griglie di espulsione avranno semplice filare di alette fisse, profilo antipioggia, rete antivolatile e controtelaio. La griglia sarà costruita in ferro e verniciata con due mani di antiruggine e finitura a smalto. Fissaggio della griglia sul telaio mediante viti cromate. Montaggio della griglia dall'esterno o dall'interno o incernierato a seconda della necessità.

#### **Griglie di aspirazione:**

griglia di ripresa del tipo duplice filare di alette fisse poste orizzontalmente al lato più lungo completa di serrandina di taratura, della portata d'aria, del tipo ad alette contrapposte con comando posto sul fronte della griglia. Griglia in alluminio anodizzato, verniciatura RAL da definire in opera, serrandina: in alluminio anodizzato

**Diffusore di ripresa:**

diffusore di ripresa di forma rettangolare a due o tre feritorie, completi di dispositivo equalizzatore del flusso dell'aria e di serrandina di taratura, della portata d'aria, del tipo ad alette contrapposte con comando posto sul fronte del diffusore.

Costruzione:

- diffusore: alluminio anodizzato verniciato nel colore richiesto dalla D.L.
- serrandina: in alluminio anodizzato

**Griglia di presa aria esterna:**

griglia di presa aria esterna con alette fisse antipioggia disposte orizzontalmente con passo 25 mm, rete antivolatile posteriore in acciaio zincato con maglia 5x5 mm, fissaggio con viti frontali in acciaio inox.

Costruzione: alluminio anodizzato.

**SERRANDE DI TARATURA ED INTERCETTAZIONE ARIA**

Le serrande saranno costituite da un telaio, eseguito con profilati ad U zincati, comprendente una serie di alette multiple in alluminio con i necessari levismi di azionamento. Le alette saranno munite di perno centrale ruotante su boccole di ottone o nylon. Le alette per le serrande di taratura saranno del tipo cavo a sezione aereodinamica, a movimento contrapposto. Le alette per le serrande di intercettazione saranno del tipo sagomato ad unica parete, a movimento contrapposto o parallelo, con sovrapposizione dei bordi nella posizione di chiusura.

Il movimento delle alette potrà essere del tipo manuale con apposita maniglia da sistemarsi all'esterno del telaio, completa di dispositivo di fine corsa e fissaggio oppure del tipo automatico mediante azionamento a mezzo servomotore.

Nelle serrande sia di tipo manuale che di tipo automatico dovrà essere chiaramente riportata l'indicazione di "aperto" e "chiuso".

**SERRANDE TAGLIAFUOCO**

Le serrande tagliafuoco saranno costruite con involucro e pala in lamiera d'acciaio zincata, composto di due parti inframezzate da uno strato di materiale isolante speciale avente uno spessore di mm. 40.

Flange di raccordo, piastra di rotazione e comandi in lamiera zincata Sendzimir. Ogni serranda sarà completa principalmente di :

- servocomando meccanico;
- molla di ritorno;
- sensore termico;
- sportello d'ispezione per i comandi;
- contatti elettrici di controllo;
- cuscinetti in bronzo autolubrificanti;

- leva di ritorno manuale;
- controtelaio per il fissaggio della serranda.

Le serrande tagliafuoco devono essere omologate REI 120 ed essere munite di certificato di omologazione per resistenza al fuoco. Le serrande tagliafuoco dovranno essere poste sulle canalizzazioni di mandata o ripresa in corrispondenza dell'attraversamento di pareti o solette.

Contemporaneamente alla chiusura delle serrande tagliafuoco dovranno bloccarsi i motori dei ventilatori e chiudersi le serrande di presa aria esterna del gruppo di trattamento aria.

#### **Serranda di taratura su condotte aria:**

serranda del tipo ad alette contrapposte passo 100 mm, montata su albero in acciaio ruotante entro bussole in materiale antifrizione completa di dispositivo di bloccaggio a settore a flange per collegamento a canale.

Non si dovrà verificare nessuna vibrazione alla velocità massima di 12 m/sec.

Costruzione: lamiera di acciaio zincata

#### **Valvola di aspirazione per W.C.:**

Valvola di aspirazione circolari con disco centrale di taratura, con vite di bloccaggio e telaio per collegamento ai canali.

Costruzione: acciaio smaltato colore a scelta D.L..

### **14. Ventilatori di estrazione**

#### **Tipo centrifugo con cassonetto insonorizzato**

Dovranno essere a semplice o doppia aspirazione, silenziosi, bilanciati staticamente e dinamicamente con alto rendimento, del tipo con pale curvate in avanti per basse pressioni e portate e del tipo con pale rovesce per pressioni e portate superiori.

I ventilatori dovranno essere costruiti in lamiera di acciaio di spessore adeguato e con profilati di acciaio di rinforzo, montati su basamento e supporti con molle antivibranti, base d'appoggio con motore elettrico minimo a 4 poli, trasmissione con cinghie, pulegge e slitte tendicinghia.

I ventilatori saranno collegati ai canali con giunti antivibranti sulle bocche.

I ventilatori dovranno essere del tipo in cassonetto con isolamento acustico interno.

#### **Ventilatore di estrazione**

Ventilatore centrifugo a singola aspirazione, girante con pale piane rovesce in acciaio al carbonio.

Il ventilatore sarà equipaggiato dei seguenti accessori:

- portina di ispezione



- giunti antivibranti sulle bocche aspirante
- basamento ventilatore
- ammortizzatori in gomma tra ventilatore e basamento
- slitte tendicinghia
- carter di protezione delle trasmissioni
- attacco di scarico sul fondo della coclea, con rubinetto a sfera da 3/4" e attacco portagomma

Il ventilatore dovrà essere protetto con un cassonetto di contenimento in Peralluman, con interposto uno strato di isolante acustico costituito da lana minerale spessore minimo 25 mm.

### **ASPIRATORI INTUBATI**

Per i due servizi igienici presenti al piano terreno si adatteranno impianti singoli di estrazione con espulsione dell'aria al piano. I suddetti saranno costituiti da valvole di aspirazione poste in ciascun servizio e condotte circolari in lamiera zincata che raggiungeranno gli aspiratori centrifughi assiali intubati e quindi l'esterno. Quest'ultimi costituiti da:

- Motore dotato di cuscinetti a sfera;
- Ventola a turbina equilibrata direttamente sul motore;
- Termo-protettore;
- Struttura realizzata in resina plastica V0 con garanzia auto-estinguente;
- Griglia di sicurezza sulla bocca di aspirazione.

Caratteristiche tecniche:

- Portata : mc/h
- Prevalenza : Pa
- Giri/1' : n. 2500
- Potenza elettrica : W
- Tensione : 220 V/50Hz

### **15. Tubazioni**

Le tubazioni saranno installate in modo tale da mantenere un flusso facile ed uniforme dei fluidi alle e dalle varie apparecchiature senza alcuna sacca d'aria, saranno installate in modo da assicurare il rapido drenaggio ed efficace sfogo d'aria silenzioso.

Tutte le saldature saranno effettuate da saldatori qualificati in possesso dell'apposito certificato rilasciato da Ente giuridicamente riconosciuto.

Saranno previste unioni flangiate, o comunque smontabili, in corrispondenza dei collegamenti delle tubazioni con le apparecchiature e ovunque sia necessario

smontare le tubazioni per essere posizionate in punti facilmente accessibili per l'ispezione e la manutenzione.

Tutte le tubazioni avranno sfoghi aria automatici nei punti alti e scarichi manuali nei punti bassi.

Tutte le tubazioni saranno installate osservando scrupolosamente l'orizzontalità e la verticalità delle medesime.

I pozzetti per i termometri saranno saldati in tubi con un angolo tale da ritenere il fluido; dove il diametro del tubo è troppo piccolo per accettare il pozzetto, il tubo sarà allargato nel punto dove il pozzetto deve essere installato.

### **Tubazioni in acciaio nero**

Tutte le tubazioni di adduzione dell'acqua calda di riscaldamento saranno in acciaio nero, senza saldatura, secondo norme UNI 8863 e UNI 7287. Tutte le giunzioni saranno saldate.

Per le saldature di testa, le estremità dei tubi con spessore della parete superiore a 4,8 mm saranno bisellate con un angolo di 35-40°; il bisello terminerà, verso l'interno del tubo, con una parte piana perpendicolare all'asse del tubo, larga 1.6 mm. Le estremità da saldare con spessore inferiore a 4,8 mm, saranno preparate con una leggera cianfrinatura o ad angolo retto.

Tutte le saldature saranno rinforzate esternamente, mediante un cordone di saldatura che sporga leggermente rispetto al filo delle saldature laterali; non saranno ammesse saldature incavate.

Tutte le giunzioni saldate, tranne il caso di quelle di tubo con tubo, saranno realizzate per mezzo di pezzi speciali, gomiti, tee, flange a saldare di marca appropriata. Tutti i pezzi speciali avranno lo spessore della parete uguale almeno a quella del tubo in ogni loro punto, ampi raggi di curvatura e le estremità opportunamente bisellate. La pressione nominale delle flange sarà pari a quella delle flange di collegamento dell'elemento cui la tubazione è collegata.

Le tubazioni saranno posate con le opportune pendenze e saranno provviste di adeguati sfoghi d'aria nei punti alti e di rubinetti di scarico che garantiranno il completo svuotamento dell'impianto.

### **Tubazioni in acciaio zincato**

Tutte le tubazioni per la distribuzione di acqua in circuiti aperti saranno in acciaio zincato senza saldatura, trafilato con zincatura di elevato spessore conforme alle norme UNI 8863 serie media.

Tutti i cambiamenti di direzione saranno realizzati con raccordi in ghisa malleabile, zincati, e conformi alle norme UNI 5192. Per agevolare gli interventi di manutenzione si dovranno utilizzare bocchettoni a tre pezzi a tenuta conica in tutti i casi che saranno ritenuti necessari per una corretta esecuzione del lavoro. Ove necessario, usare flange e controflange per lo smontaggio delle tubazioni.

La posa delle tubazioni dovrà essere effettuata con le opportune pendenze ed in modo tale da consentire lo svuotamento completo.

### **Tubazioni di rame**

Tutte le tubazioni di rame saranno di Cu-DHP UNI 5649-65, serie A (normale), secondo tabella UNI 6507-69.

Raccordi in rame a brasatura capillare.

Si impiegheranno tubazioni in rame ricotto con curve piegate a freddo per applicazioni all'interno dell'edificio o in traccia e tubazioni di rame crudo per percorsi esposti all'aperto.

### **Tubazioni in polietilene (PEDH) per impianti di scarico**

I riferimenti alle normative, in particolare saranno:

- D.M. 12/12/1985 (norme tecniche relative alle tubazioni)
- UNI 9183 (sistemi di scarico delle acque usate)
- UNI 9184 (sistemi di scarico delle acque meteoriche)
- Raccomandazioni emanate dell'Istituto Italiano Plastici

La tubazione in polietilene verrà utilizzata per lo scarico degli apparecchi sanitari all'interno dei servizi, per la formazione delle colonne di scarico e le reti orizzontali.

I tubi e i raccordi devono essere rigidi, fabbricati con polietilene ad alta densità (P.E.a.d.) opportunamente stabilizzati per essere impiegati al convogliamento di scarichi di fognatura soggetti a variazioni termiche.

Dovranno corrispondere alle norme UNI 8451-8452 per condotte di scarico di fluidi all'interno dei fabbricati, mentre per condotte di scarico interrate secondo UNI 7613.

Le giunzioni potranno essere eseguite mediante saldatura testa-testa o a manicotto elettrico secondo come risulterà necessario e in base alle prescrizioni della casa costruttrice, tenendo ben presente le dilatazioni termiche del materiale.

Quando le condotte sono previste annegate nel calcestruzzo le dilatazioni e le contrazioni dovute a variazione termiche dovranno essere assorbite dal tubo stesso. Si richiamano comunque le norme di costruzione dei manufatti.

Poiché il tubo non fa presa col calcestruzzo è importante annegare e ben fissare i pezzi speciali sottoposti a sforzo rilevante, specialmente in presenza di collettori molto lunghi.

Per il fissaggio delle tubazioni in generale ci si dovrà attenere alle istruzioni dettate caso per caso dalle Ditte costruttrici e alle direttive della D.L.

### **Tubazioni in PVC per ventilazione e scarico**

I riferimenti alle normative, in particolare saranno:

- UNI 7443+FA178 (tipi, dimensioni e caratteristiche)
- tipo 301 per condotte di ventilazione
- tipo 302 per condotte di scarico

Per l'esecuzione di ventilazione secondaria saranno impiegati tubi in PVC rigido.

Le giunzioni saranno eseguite a bicchiere, sigillate con collante prescritto dalla casa costruttrice, alternate con giunti di dilatazione, eseguiti secondo le prescrizioni della casa costruttrice dei tubi.

### **Prove tubazioni**

Tutte le tubazioni verranno provate (prima dell'eventuale applicazione dell'isolamento) ad una pressione pari a 1.5 volte quella di esercizio ma comunque non inferiore a 10 bar.

La prova si considera superata qualora la pressione venga mantenuta per un periodo di almeno 4 ore.

### **Manicotti per tubi**

Ovunque i tubi attraversino delle pareti, dei pavimenti, dei soffitti, ecc., dovranno essere inseriti appositi manicotti in acciaio zincato di spessore non inferiore a 0,9 mm e di diametro sufficiente per permettere il libero passaggio dell'isolamento termico con spazio per il libero movimento del tubo.

I manicotti posti nel pavimento dovranno essere a filo con l'intradosso della soletta e sporgere di 150 mm rispetto al filo del pavimento finito.

### **Espansione e contrazione tubazioni**

L'espansione e la contrazione dei tubi, ove non siano assorbite dalle curve o dalle dagli spostamenti in orizzontale / verticale, saranno compensate con appositi compensatori di dilatazione di tipo sferico.

Questi compensatori avranno i soffietti in acciaio inossidabile.

I tubi saranno guidati opportunamente per prevenire serpeggiamenti e sollevamenti. Tra i compensatori dovranno essere previsti dei punti fissi.

### **Supporti e sospensioni**

Tutti i tubi orizzontali saranno saldamente sostenuti da supporti e sospensioni, in modo che la freccia non sia superiore a 3 mm, e che sia eliminata qualsiasi vibrazione.

Le sospensioni saranno in profilati di ferro nero; quando queste sospensioni sono usate per tubi di rame, tra i due materiali sarà interposto un foglio di gomma.

Quando i tubi sono installati adiacenti gli uni agli altri e allo stesso livello, sarà permesso l'uso di mensole di sostegno, costruite con angolari di ferro di sezione adeguata.

Dovrà essere prestata particolare attenzione all'espansione dei tubi usando, ove necessario, sospensioni a molla.

Le tubazioni in corrispondenza di tutte le apparecchiature e le valvole saranno sostenute in modo da eliminare sforzi o distorsioni su queste parti. Lo staffaggio sarà concepito in modo da permettere un facile smontaggio delle apparecchiature.

### **Verniciatura tubazioni, supporti e sospensioni**

Tutti gli angolari, sostegni e staffaggi richiesti per il sostegno di tubazioni e macchinari, qualora siano stati consegnati né verniciati né zincati, saranno sottoposti ad una energica pulitura mediante spazzole metalliche per rimuovere ogni traccia di sporco, grasso e ruggine e quindi verniciati con due mani incrociate di "primer" resistenti al calore e di colore diverso e due mani di verniciatura finale.

Allo stesso trattamento saranno sottoposti tutti i tubi, i collettori, e quelle parti di apparecchiatura che pervengano in cantiere prive di verniciatura.

### **Collettori di distribuzione acqua**

I collettori saranno realizzati con spezzoni di tubo di diametro almeno 1,5 volte il diametro della maggiore tubazione ad esso collegata, chiusi all'estremità con fondi bombati.

Saranno collocati in opera su mensole o basi metalliche in modo da evitare la concentrazione degli sforzi sulle valvole, ad un'altezza tale da rendere agevole la manovra delle valvole di sezionamento.

Saranno muniti di rubinetto di scarico su imbuto e tubo di scarico sino al pozzetto della fognatura.

Su ogni collettore sarà previsto un idrometro a quadrante munito di rubinetto a tre vie per l'attacco del manometro campione e un termometro ad immersione.

Tutte le tubazioni di derivazione in arrivo e in partenza dai collettori saranno dotate di organi di intercettazione.

I collettori dell'acqua calda saranno verniciati con vernice antiruggine; i collettori dell'impianto idrico saranno zincati dopo la costruzione. I collettori saranno isolati termicamente con lo stesso materiale specificato per la classe di tubazioni di appartenenza, con finitura in lamierino di alluminio.

## **16. Valvolame e accessori**

Saranno installate valvole, saracinesche, raccoglitori d'impurità, rubinetterie, dove necessario per un corretto funzionamento degli impianti.

Tutto il valvolame in genere dovrà essere adatto per il funzionamento del circuito a cui appartiene, per una temperatura inferiore a 100 °C e con pressione nominale pari a una volta e mezzo la pressione di esercizio.

Tutto il valvolame flangiato sarà completo di controflange, bulloni e guarnizioni di diametro nominale maggiore o uguale al diametro interno delle tubazioni sulle quali sarà montato.

Per tutti i circuiti per cui è prevista la necessità di effettuare una regolazione della portata, saranno installate valvole di regolazione con indicazione graduata.

In linea generale il valvolame sarà del tipo flangiato, con corpo in ghisa, per le connessioni sulle tubazioni per diametri superiori e uguali a DN50 (se non diversamente indicato) mentre per le tubazioni uguali o inferiori a 1½" saranno in bronzo filettato gas.

Per uniformità, sui collettori, sulle unità di trattamento aria o su altre apparecchiature, si richiede valvolame flangiato.

### **Valvole di intercettazione**

Saranno del tipo a farfalla a wafer con corpo e disco in ghisa sferoidale 400-12, albero in acciaio inox AISI 416, verniciatura con resine epossidiche, complete di dispositivo per il comando manuale, con flange e controflange dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN PN10 o PN16.

Potranno essere usate valvole a sfera a passaggio totale, PN10 e PN16, corpo e sfera in ottone, con attacchi filettati gas fino al diametro di 1½".

### **Valvole di ritegno**

Saranno del tipo a clapet o ad otturatore PN10 o PN16, in ghisa con flange e controflange forate secondo norme UNI/DIN.

Per diametri fino a 1½" saranno in bronzo PN10 o PN16 con attacchi filettati gas.

### **Valvole di regolazione**

Valvole di intercettazione e regolazione a tenuta morbida, esenti di manutenzione. Corpo e coperchio in ghisa GG25, asta in acciaio inox, corpo interno del tappo in GG25, gommatura del tappo di EPDM. La forma del tappo deve consentire di avere l'effetto della regolazione, senza dover ricorrere ad una esecuzione speciale.

### **Raccoglitori di impurità**

Saranno tutti con cartuccia filtrante in acciaio inox, con corpo in ghisa, PN10 o PN16, con flange e controflange forate secondo norme UNI/DIN.

Per diametri fino a 1½" saranno in bronzo PN10 o PN16 con attacchi filettati gas.

### **Compensatori antivibranti**

Saranno del tipo a soffiutto e treccia esterna in acciaio o in gomma EPDM, o neoprene per PN10 o PN16, con flange e controflange forate secondo norme UNI/DIN; con attacchi filettati gas per diametri fino a 1½".

### **Rubinetti a maschio**

Saranno del tipo a maschio con premistoppa, corpo in ghisa, per PN10 o PN16, con flange e controflange forate secondo norme UNI/DIN; in bronzo con attacchi filettati gas per diametri fino a 1½".

I rubinetti di scarico dovranno essere previsti in tutti i punti bassi delle reti di tubazione.

### **Ammortizzatori di colpo d'ariete**

Alla sommità delle colonne montanti saranno previsti opportuni sistemi ammortizzatori dei colpi d'ariete.

Nel caso di colonne di piccolo diametro si potranno impiegare ammortizzatori ad espansione elastica.

Per le colonne di maggiori dimensioni si adotteranno barilotti a cuscino d'aria ripristinabile costituiti da un tronco di tubo di diametro non inferiore a 80 mm con fondi bombati saldati, lunghi circa 500 mm.

I barilotti saranno zincati dopo la lavorazione.

### **Termometri per acqua**

Saranno del tipo a dilatazione di mercurio.

La cassa sarà di costruzione stagna in lega leggera, con verniciatura antiacida nera, anello metallico avvitato e guarnizioni in neoprene sul vetro; quadrante bianco con numeri in nero, del diametro minimo di 100 mm, indice in acciaio brunito con dispositivo micrometrico di azzeramento.

Il bulbo sarà di tipo rigido, diritto o inclinato a seconda del luogo di installazione; nei casi in cui la lettura dei termometri a bulbo rigido risulti difficoltosa, si dovranno prevedere termometri con bulbo capillare.

I termometri saranno montati su pozzetti appositamente predisposti sulle tubazioni.

Accanto ad ogni termometro dovrà essere installato sulla tubazione apposito pozzetto con guaina per termometro di controllo.

I termometri avranno una precisione di +0 -1% del valore di fondo scala.

I termometri saranno installati in tutte le posizioni, prima e dopo, dove avviene lo scambio termico, sui collettori e sugli arrivi/partenze di fluidi da altre fonti energetiche.

### **Termometri per aria**

Dovranno avere caratteristiche identiche a quelle descritte per i termometri per acqua, con bulbo a capillare di lunghezza adeguata al luogo d'installazione.

I termometri saranno installati in tutte le posizioni, prima e dopo, dove avviene lo scambio termico, sui collettori e sugli arrivi/partenze dei fluidi.

### **Manometri per acqua**

Saranno del tipo Bourdon con molla tubolare di materiale adatto alle pressioni di esercizio.

Saranno in esecuzione analoga a quanto descritto per i termometri.

La precisione sarà di +0 -1% riferito al valore di fondo scala.

I manometri avranno il valore di fondo scala almeno superiore del 50% della pressione nominale di esercizio.

Ogni manometro sarà completo di rubinetto a 3 vie con flangia di controllo e raccordo a ricciolo.

L'esecuzione sarà comunque adeguata alle condizioni di esercizio previste. I manometri saranno installati a valle delle elettropompe, sui collettori, in prossimità dove avviene un sensibile  $\Delta p$  e sugli arrivi/partenze di fluidi da altre fonti energetiche.

### **COMPENSATORI**

I compensatori dovranno essere costituiti da manicotto in neoprene con rinforzo di tela di nylon, attacco a flange di acciaio zincato, bocchettoni in 3 pezzi in ghisa malleabile zincata.

Il manicotto dovrà permettere compensazioni assiali di compressione e di estensione, laterali ed angolari. Le flange saranno girevoli e forate secondo le Norme UNI PN 16; i bulloni inseriti con la testa verso l'interno del giunto, in modo che non vengano a contatto con il manicotto di gomma nemmeno dopo le possibili deformazioni.

### **VALVOLE A SFERA IN BRONZO**

Le valvole a sfera PN 16 avranno attacchi a flange o filettati, passaggio totale con corpo in ottone; sfera, asta di comando, ghiera premistoppa, anello premistoppa in ottone o bronzo, leva di comando in alluminio, guarnizione, premistoppa e sede della sfera in PTFE; completo di controflange, bulloni e guarnizioni.

Inoltre, ogni valvola dovrà risultare dotata di bussola distanziatrice tra corpo ed asta di manovra, per permettere una perfetta coibentazione. La bussola distanziatrice dovrà risultare di fornitura dello stesso Costruttore delle valvole.

### **VALVOLE A SFERA A 3 VIE IN BRONZO**

Le valvole a sfera PN 16 a 3 vie avranno corpo in bronzo, sfera in acciaio inox, passaggio a gomito totale, attacchi filettati.

### **VALVOLE A FLUSSO AVVIATO IN GHISA FLANGIATE**

Le valvole a flusso avviato in ghisa flangiate avranno la sezione effettiva di passaggio, a valvola aperta, pari o maggiore alla sezione corrispondente al diametro nominale.

La valvola avrà il corpo ed il coperchio in ghisa, l'otturatore e la sede in acciaio inox, gli attacchi flangiati secondo UNI 2237/2229 PN 16 e completa di controflange, bulloni e guarnizioni.

## **17. Coibentazioni, tubazioni, canali e apparecchiature**

Tutti i materiali utilizzati per l'isolamento termico saranno del tipo permanentemente ininfiammabile e dovranno avere caratteristiche di conduttività termica e spessori in relazione a quanto prescritto dalla Tabella 1 del D.P.R. 412 del 26/08/1993.

Il rivestimento isolante dovrà essere eseguito solo dopo l'esito favorevole delle prove di tenuta delle tubazioni e, per le tubazioni nere, dopo l'applicazione della verniciatura antiruggine come prescritto in altro capitolo.



Il rivestimento isolante ha lo scopo di ridurre a valori economicamente accettabili le perdite energetiche e, nel caso di tubazioni fredde, di prevenire la condensazione.

Il rivestimento dovrà essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette e dovrà essere eseguito per ogni singolo tubo.

In particolare, nel caso di isolamento di tubazioni convoglianti acqua refrigerata o fredda, dovrà essere garantita la continuità della barriera vapore e pertanto l'isolamento non dovrà essere interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni.

Dovranno essere previsti anelli o semianelli di legno o sughero ad alta densità nelle zone di appoggio del tubo di sostegno.

Detti anelli dovranno poggiare su gusci in lamiera posti all'esterno della tubazione isolata.

#### **Coibentazioni termiche circuiti fan coil e termosifoni non in vista, all'interno dei cavedi o sotto traccia**

Rivestimento con guaina in elastomero con struttura a cellule chiuse aventi le seguenti caratteristiche:

- conduttività termica non superiore a 0,04 W/m K alla temperatura di 40 °C
- coefficiente di resistenza alla diffusione del vapore maggiore di 7.000
- classificazione resistenza al fuoco Classe 1
- spessore a norma di legge.
- giunzioni sigillate con nastro autoadesivo dello stesso colore dell'isolante, larghezza minima di 50 mm.

#### **Coibentazioni termiche circuiti fan coil e termosifoni in vista**

Rivestimento con guaina in elastomero con struttura a cellule chiuse aventi le seguenti caratteristiche:

- conduttività termica non superiore a 0,04 W/m K alla temperatura di 40 °C
- coefficiente di resistenza alla diffusione del vapore maggiore di 7.000
- classificazione resistenza al fuoco Classe 1
- spessore a norma di legge.
- giunzioni sigillate con nastro autoadesivo dello stesso colore dell'isolante, larghezza minima di 50 mm.

Per tutte le tubazioni correnti in vista finitura esterna in lamierino di alluminio.

#### **Coibentazioni termiche circuiti acqua potabile, acqua calda sanitaria e ricircolo non in vista**

Rivestimento con guaina in elastomero con struttura a cellule chiuse aventi le seguenti caratteristiche:

- conduttività termica non superiore a 0,04 W/m °K alla temperatura di 40 °C
- coefficiente di resistenza alla diffusione del vapore maggiore di 7.000
- classificazione resistenza al fuoco Classe 1
- spessore a norma di legge.
- giunzioni sigillate con nastro autoadesivo dello stesso colore dell'isolante, larghezza minima di 50 mm.

### **Coibentazioni termiche circuiti acqua potabile, acqua calda sanitaria e ricircolo in vista**

Rivestimento con guaina in elastomero con struttura a cellule chiuse aventi le seguenti caratteristiche:

- conduttività termica non superiore a 0,04 W/m °K alla temperatura di 40 °C
- coefficiente di resistenza alla diffusione del vapore maggiore di 7.000
- classificazione resistenza al fuoco Classe 1
- spessore a norma di legge.
- giunzioni sigillate con nastro autoadesivo dello stesso colore dell'isolante, larghezza minima di 50 mm.
- finitura esterna in lamierino di alluminio

### **Coibentazione canali d'aria**

Nell'appalto è previsto in genere il canale tipo con Pannello in poliuretano espanso di densità 52 +/- 2kg/m<sup>3</sup>, spessore 20 mm, rivestito su ambo le parti con alluminio goffrato di spessore 80 micron, protetto con 2 g/m<sup>2</sup> di lacca antiossidante al poliestere. Pannello specifico per la costruzione di condotte destinate alla termoventilazione e condizionamento e non necessita di coibentazione.

Nei casi in cui tale soluzione non possa essere applicata si prevedono canali zincati che sarà rivestito con applicazione, all'esterno dei canali, di materassino di lana di vetro, densità 25 kg/mc, con spessore 30 mm, del tipo a fibra lunga, trattato con resina termoindurente ininfiammabile, rivestito con finitura mediante applicazione di lamierino di alluminio spessore 6/10 tenuto con viti autofilettanti.

## **18. Isolamento acustico**

Tutti gli impianti e le apparecchiature dovranno essere fornite e realizzate in modo tale che i valori di rumorosità, prodotti dai singoli impianti tecnologici, siano conformi al D.P.C.M. del 1/3/1991.

In aggiunta a quanto sopra dovranno comunque essere realizzati tutti gli accorgimenti tecnici descritti nei paragrafi successivi per limitare il più possibile il rumore dovuto agli impianti tecnologici.

### **Provvedimenti contro la trasmissione del rumore e delle vibrazioni**

Si dovrà garantire che le tubazioni, le canalizzazioni e i macchinari in genere non trasmettano rumori e vibrazioni alle strutture e non inneschino fenomeni di risonanza.

#### **Isolamento delle tubazioni**

Tutte le tubazioni correnti a soffitto e nei controsoffitti dovranno essere ancorate alla struttura dell'edificio mediante staffaggi muniti di tenditore.

Le staffe dovranno essere ancorate agli organi di sospensione o di appoggio attraverso supporti antivibranti tipo "Vibrostop" o similari di flessibilità adeguata al carico statico cui verranno sottoposti.

Tutte le tubazioni collegate direttamente a macchine con organi in movimento tipo pompe, gruppi refrigeratori, ecc., dovranno essere dotate, sugli attacchi, di giunti antivibranti per ottenere il taglio delle trasmissioni dirette per via metallica.

#### **Isolamento delle macchine**

Tutte le macchine e le apparecchiature che comprendono organi rotanti dovranno essere installate in opera su basamenti strutturali in profilati di acciaio con interposizione di supporti antivibranti tra la base della macchina e la struttura di appoggio.

Supporti a molla: ammortizzatori a molle su base libera, stabili lateralmente senza incastellature e provvisti di cuscini ammortizzatori acustici a frizione in neoprene da 6 mm. di spessore posti tra la piastra di appoggio ed il supporto. I supporti devono aver viti per la messa a livello e dovranno essere saldamente imbullonati alle macchine. Le molle dovranno avere una minima estensione addizionale pari al 50 % del valore di schiacciamento nominale, e comunque mai inferiore a 50 mm.

Cuscini ammortizzatori: ricavati da lastre costituite da due strati di neoprene nervato di spessore tra 6 e 8 mm. separati da foglio metallico in alluminio o acciaio inox e saldamente incollati.

#### **Isolamento delle canalizzazioni**

Come le tubazioni, le canalizzazioni dovranno essere ancorate con l'interposizione di strisce di neoprene.

I collegamenti ai condizionatori centrali e ai ventilatori dovranno essere realizzati interponendo raccordi antivibranti smontabili, realizzati con materiale plastico ignifugo e autoestinguente, per una lunghezza di circa 20 cm.

#### **Insonorizzazione plenum, cassettoni, canali di mandata e ripresa dell'aria, casse ventilanti**

Applicazione di materassino di ULTRALITE plastofilmata a fibre lunghe, spessore 1/2", incollato e arpionato alla parete in lamiera. Sulle testate del canale, sui terminali dell'isolamento prevedere fascetta di contenimento in lamiera zincata sagomata, spessore 6/10, fissata con viti autofilettanti in acciaio inox.

La velocità massima dell'aria alla quale nessun sfaldamento dell'isolamento dovrà avvenire è di 15 m/sec.

**Prevenzione dell'irradiazione sonora dei canali (rivestimento canali di mandata e di ripresa a servizio dei teatri di posa installati sulla copertura)**

Pannelli in lana minerale trattata con resine termoindurenti spessore 30 mm, densità 60 Kg/mc, autoestinguente, incollati alle pareti esterne dei tronchi di canale.

Finitura esterna con lamiera zincata spessore 8/10 mm.

**Rivestimento fonoisolante colonne di scarico**

Le colonne di scarico dei servizi igienici saranno rivestite con guaina di polietilene espanso tipo Fonoblok della Armstrong, spessore 5 mm. Giunti, curve e braghe saranno sigillati con nastro acustico della stessa casa fornitrice. I fissaggi dei tubi di scarico devono essere installati sopra la guaina fonoisolante e rivestiti col nastro acustico.

**19. Impianto di riscaldamento**

**Impianto a radiatori**

L'impianto di riscaldamento a radiatori alimentati con acqua a 70-68 °C. Sono previste le seguenti tipologie di apparecchi:

- radiatori in acciaio a colonnine, preverniciati, provvisti di valvola termostatica e detentore, per le zone ad uso esclusivo del personale
- termoarredatori costituiti ciascuno da piastra in acciaio preverniciata con valvola termostatica e detentore da incasso, per le zone accessibili al pubblico

I collegamenti ai singoli radiatori dovranno essere eseguiti mediante tubazioni metalplastiche multistrato coibentate, passanti sottopavimento, con risalite in traccia a parete fino ai rispettivi attacchi .

Tutte le fuoriuscite delle tubazioni dalle pareti dovranno essere perfettamente perpendicolari rispetto alle stesse, verniciate della stesso colore del radiatore e provviste di rosoni, al fine di garantire un aspetto estetico apprezzabile.

In corrispondenza di ogni gruppo di radiatori si prevede l'installazione di una coppia di collettori di distribuzione di zona, ubicati in cassetta ispezionabile, alimentati dal circuito generale acqua calda mediante tubazioni multistrato oppure in acciaio al carbonio con giunti meccanici, coibentate termicamente, passanti sottopavimento. Verniciatura a doppio processo: 1° in elettroforesi ; 2° con polveri epossidiche a forno nel colore indicato dalla Direzione lavori, nelle finiture in acciaio satinato.

Pressione massima di esercizio: 4,6 bar.

## ***Tubazioni***

### **Tubo multistrato PE-Xb/Al/PE-Xb Ø 16 x 2,25mm e Ø 20 x 2,5mm**

Tubo multistrato PE-Xb/Al/PE-Xb prodotto in conformità alla norma UNI 10954, composto da tubo interno in polietilene, lamina in alluminio di spessore 0,2 mm/0,3 mm e rivestimento in polietilene che isola e protegge la parte metallica. Diametro esterno 16 mm, spessore 2,25 mm.

Caratteristiche:

- limite di utilizzo: 95 °C a 10 bar;
- barriera antiossigeno totale;
- conduttività termica : 0,43 W/m K.

## ***Collettori***

### **Collettore di distribuzione BASE**

#### **(raccordi per tubo Ø16x2,25mm)**

Coppia di collettori in ottone di diametro 1"1/4", completi di: valvole di regolazione manuale su tutti i circuiti di mandata, detentori con misuratori di portata Top Meter (1-4 litri/min) per visione e taratura della portata dei singoli circuiti, termometri scala 0-80 °C, rubinetti carico/scarico, valvole di sfiato automatico, staffe di sostegno di acciaio con supporti antivibranti, raccordi in ottone a doppia tenuta per tubo Ø 16 x 2,25mm.

### **Collettore di distribuzione**

#### **(raccordi per tubo Ø16x2,25mm)**

#### **(raccordi per tubo Ø20x2,50mm)**

Coppia di collettori in ottone di diametro 1"1/4", completi di: valvole di regolazione su tutti i circuiti di mandata, detentori con misuratori di portata Top Meter (2-8 litri/min) per visione e taratura della portata dei singoli circuiti, termometri scala 0-80 °C, rubinetti di carico/scarico, valvole di intercettazione a sfera da 1"1/4, valvole di sfiato automatico, staffe di sostegno di acciaio con supporti antivibranti, raccordi in ottone a doppia tenuta per tubo Ø 20 x 2,50mm e tubo Ø 16 x 2,250mm

### **Cassetta ad incasso/esterno per collettori**

Cassetta di acciaio ad incasso, verniciata a fuoco e predisposta per il fissaggio delle staffe del collettore. Completa di pannello di chiusura con serratura, piedini di sostegno e barra guidatubi.

Provvista di piedini.

Controllato dalla Supervisione

## **20. impianto antincendio**

### **Generalità**

L'impianto antincendio sarà costituito da:

- rete interna di idranti a muro UNI 45.

Le cassette dovranno essere mascherate.

### **Rete di alimentazione**

Per l'esecuzione delle reti antincendio saranno impiegati tubi di acciaio zincato ss con giunzioni filettate e con pezzi speciali di raccordo in ghisa malleabile, bordati, filettati e zincati a caldo.

Le reti antincendio UNI 45 nei tratti interrati, saranno installate tubazioni in PEHD PN 16.

Le tubazioni antincendio saranno protette con coppelle REI 120 qualora attraversino zone compartimentate.

### **Idranti UNI 45**

Gli idranti UNI 45 interni, saranno del tipo a muro in cassetta ad incasso, dotati di una valvola con attacco a filettatura unificata, una tubazione flessibile di lunghezza normalizzata (25 m), una lancia erogatrice ed una cassetta metallica di contenimento di tipo ad incasso.

Le lance di erogazione saranno dimensionate 45 UNI e risulteranno conformi alla norma UNAV S402 con bocchello da 10 mm.

Le tubazioni flessibili installate con gli idranti saranno conformi alle norme UNAV S401-1-67, UNAV S404-67 con legature conformi alla norma UNI 7422.75. I raccordi per le tubazioni flessibili saranno costruiti secondo le norme UNI 804.

Tutte le cassette idranti dovranno essere mascherate con appositi pannelli ai quali fissare il relativo segnale di "Idrante".

### **Estintori**

La rete idranti dell'impianto antincendio sarà completata con estintori a polvere omologati ai sensi del D.M. 20.12.1982 per fuochi di classe ABC con capacità estinguente non inferiore a 34 A 89. Gli estintori avranno un loro piedistallo su cui dovrà fissarsi il relativo segnale di "estintore".

I mezzi di estinzione dell'impianto antincendio dovranno essere segnalati mediante l'installazione di segnaletica di sicurezza in ottemperanza al D.Lgs. 14/8/96 nr 493.

## **21. Fan coil a due tubi**

Di tipo verticale a pavimento, completi di mobiletto di copertura, griglia di mandata, griglia di ripresa e piedini di appoggio.

Di tipo da fissare sotto finestra, ecc. .. di tutti i tipi occorrenti in modo da ottenere un risultato funzionalmente valido ed architettonicamente gradevole completi delle strutture di fissaggio per ogni tipo di posa. In fase di esecuzione l'impresa dovrà proporre il disegno costruttivo delle strutture di fissaggio e dei mascheramenti e richiederne l'approvazione alla D.L..

Il funzionamento dell'unità deve essere particolarmente silenzioso e il dimensionamento dovrà essere effettuato alla velocità media.

L'unità base, in robusta lamiera zincata, avrà le seguenti caratteristiche:

- pannello filtrante elettrostatico facilmente estraibile
- i ventilatori tangenziali o centrifughi laddove si conviene (sia per l'aeraulica in ambiente sia per il rumore) a basso numero di giri, accoppiati a motori elettrici del tipo monofase con condensatore permanentemente inserito. Il comando del ventilatore avverrà dal sistema di supervisione che dovrà essere in grado di regolarlo nelle tre velocità oltre l'arresto.
- batterie di scambio termico con tubi di rame e pacco di alette in alluminio, prevista per funzionare ad almeno 15 bar. Batteria di riscaldamento/raffreddamento a più ranghi a seconda dei casi. Dovranno prevedere sia gli sfoghi d'aria facilmente azionabili sia la possibilità di poter scambiare gli attacchi delle batterie da destra a sinistra dell'unità base mediante semplici operazioni. Sarà prevista una bacinella raccogli condensa principale e una supplementare per la condensa dei raccordi della batteria, da collegare alla rete di scarico.
- l'unità sarà completa di valvole di intercettazione.
- Fornitura e posa delle nuove valvole di regolazione
- Realizzazione di tutto l'impianto di regolazione

#### **Fan Coil per posa verticale**

deltaT inverno = 10°C circa

deltaT estate = 5°C circa

Temperatura dell'acqua in ingresso/uscita fredda 12/7 °C

Temperatura dell'acqua in ingresso/uscita calda 70/60 °C

Tipo: SABIANA, AERMEC, DAIKIN o equivalenti.

## **22. COLLAUDI, VERIFICHE E PROVE**

I vari impianti, oggetto del presente Capitolato, dovranno essere sottoposti ad una serie di collaudi, verifiche e prove nel tempo tendenti ad accertare il pieno rispetto delle prescrizioni di progetto, nonché la sua effettiva funzionalità.

### **A) Verifiche e prove preliminari**

Le verifiche e le prove che verranno specificate dovranno essere eseguite durante l'esecuzione dei lavori e comunque entro un mese dal montaggio e dalla regolazione di ogni singola parte di impianto; esse si distinguono in:

- Verifica preliminare. Essa dovrà accertare che la fornitura del materiale costituente gli impianti, qualitativamente e quantitativamente, corrisponda alle presenti prescrizioni.
- Prova idraulica a freddo. Possibilmente man mano che si eseguono i vari impianti od ad ultimazione di essi, si dovranno eseguire prove di tenuta ad una pressione almeno doppia a quella di esercizio per un periodo non inferiore alle 24 ore. Si riterrà positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti.
- Prova preliminare di circolazione. La prova dovrà essere di tenuta e di dilatazione dei fluidi scaldanti o raffreddanti. Per i circuiti caldi si dovranno portare a regime di circolazione, alla temperatura di progetto, e si dovrà verificare che il fluido scaldante circoli in tutti gli impianti. Si riterrà positivo l'esito della prova qualora il fluido abbia circolato negli impianti per un periodo di almeno 12 ore senza aver dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando il vaso di espansione contenga sufficientemente tutte le variazioni di volume dell'acqua degli impianti. Analoga prova dovrà essere eseguita per l'impianto con circolazione di acqua refrigerata.
- Prova preliminare di ventilazione. Per i circuiti di aria calda e di aria raffreddata si dovrà procedere ad una prova di circolazione portando la temperatura dell'acqua calda e dell'acqua fredda circolante nelle batterie ai valori corrispondenti ai massimi previsti nel progetto.

### **B) Collaudi definitivi**

Si distinguono varie classi di collaudi definitivi tendenti a verificare l'efficienza degli interi impianti o parti di essi che possano pregiudicare l'efficienza dell'insieme, così suddivisi:

- Collaudo definitivo invernale. Dovrà essere eseguito entro il 28 febbraio della prima stagione invernale completa di esercizio. Dovrà essere effettuato secondo le Norme UNI 5104-63, in particolare sui prescritti valori termoigrometrici da ottenere sarà ammessa, se non diversamente specificato, la tolleranza di Legge sia per la temperatura e sia per l'umidità relativa. La temperatura ambiente dovrà intendersi quella misurata nella parte centrale degli ambienti, ad una altezza di mt 1,50 dal pavimento con uno strumento dotato di elemento sensibile schermato dall'influenza di ogni effetto radiante, a



superficie esterna speculare, ma con opportuni passaggi in modo che sia attivata la circolazione dell'aria. Si intende che le condizioni termoigrometriche interne si dovranno ottenere senza tener conto dell'apporto delle radiazioni solari, della presenza di persone e con una velocità del vento non superiore a 10 m/sec..

- Collaudo definitivo estivo. Dovrà essere effettuato entro il 31 agosto della seconda stagione estiva di esercizio. Dovrà essere seguire le Norme di cui sopra ed essere eseguite in giornate assolate in assenza di vento e con schermatura per la radiazione solare, qualora esistano, in posizione di protezione. La temperatura esterna massima al bulbo asciutto non sia inferiore a 30 °C e la temperatura esterna massima al bulbo a sciutto non sia stata nei giorni precedenti maggiori di 35 °C e la temperatura massima al bulbo umido non maggiore di 26 °C. Nei limiti delle condizioni esterne, precedentemente citate, si dovranno accertare negli ambienti le temperature prescritte da progetto con le tolleranze di Legge, misurate con le modalità già prescritte precedentemente. Le misure di portata d'aria esterna e di aria introdotta negli ambienti dovranno essere eseguite con anemometri a filo od a mulinello con una tolleranza sui valori secondo le Norme vigenti.

### **C) Collaudo acustico (UNI 9434)**

Le misure dei livelli acustici dovranno essere effettuate con strumenti professionali (Analizzatori statici, Microfono 1/2", Calibratore di livello, Sorgente di rumore bianco) omologati in classe 1 secondo le Norme IEC 651 – 804 e con impianti funzionanti non dovranno assolutamente superare i valori di pressione sonora, espressi in dB (A), indicati dalle Norme o Leggi vigenti.

I collaudi, le prove e le verifiche preliminari o definitivi di cui sopra, dovranno essere a totale carico dell'Assuntore ed eseguite in contraddittorio con la Committente e di esse e dei risultati ottenuti si dovranno compilare regolari verbali da consegnare alla Direzione Lavori.

### **23. Elenco degli elaborati grafici**

Costituiscono parte integrante gli elaborati grafici per gli impianti Termici come nel seguito indicati:

## **TAVOLE GRAFICHE**

### **STATO DI FATTO**

#### **T01-R Impianto Antincendio-Idranti-Estintori**

T01-01-R	Impianto Antincendio	p. terreno
T01-02-R	Impianto Antincendio	p. primo

#### **T02-R Impianti Termici Fan-Coil-Radiatori**

T02-01-R	Impianti Termici Fan - Coil - Radiatori	p. terreno
T02-02-R	Impianti Termici Fan - Coil - Radiatori	p. primo

#### **T03-R Impianti GAS**

T03-01-R	Impianti del Gas	p. terreno
T03-02-R	Impianti del Gas	p. primo

#### **T04-R Schemi Funzionali**

T04-01-R	Schema Funzionale Centrale Termica	
----------	------------------------------------	--

#### **T05-R Impianti Idrici**

T05-01-R	Impianti Idrici	p. terreno
T05-02-R	Impianti Idrici	p. primo

### **PROGETTO**

#### **T01-P Impianto Antincendio-Idranti-Estintori**

T01-01-P	Impianto Antincendio	p. terreno
----------	----------------------	------------

---

T01-02-P Impianto Antincendio p. primo

**T02-P Impianti Termici Fan-Coil-Radiatori**

T02-01-P Impianti Termici Fan - Coil - Radiatori p. terreno

T02-02-P Impianti Termici Fan - Coil - Radiatori p. primo

**T03-P Impianti GAS**

T03-01-P Impianti del Gas p. terreno

T03-02-P Impianti del Gas p. primo

**T04-P Impianto Aeraulico e Distribuzione Canali**

T04-01-P Impianto Aeraulico p. primo

**T05-P Impianti Idrici - Scarichi - Tubazioni**

T05-01-P Impianti Idrici - Scarichi - Tubazioni p. terreno

T05-02-P Impianti Idrici - Scarichi - Tubazioni p. primo

T05-03-P Idrico Altimetrico

T05-04-P Scarichi Altimetrico

**T06-P Impianto Estrazione Aria**

T06-01-P Impianto Estrazione Aria p. terreno

T06-02-P Impianto Estrazione Aria p. primo

T06-03-P Impianto Estrazione Aria Schema Altimetrico

**T07-P Schemi Funzionali**

T07-01-P Schema Funzionale A

T07-02-P Schema Funzionale B