

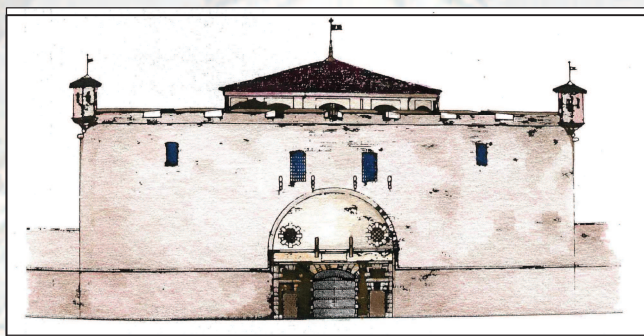


**CITTA' DI TORINO**

Direzione Servizi Tecnici per l'Edilizia  
Servizio Edilizia per la Cultura

## **MASTIO DELLA CITTADELLA**

Museo Storico Nazionale di Artiglieria  
Corso Galileo Ferraris n. 0 – Torino



### **PROGETTO DEFINITIVO INTERVENTI DI COMPLETAMENTO PER IL RECUPERO FUNZIONALE – LOTTO 1 bis**

Responsabile Unico di Procedimento e Dirigente del Settore	Arch. Rosalba Stura
Progettista opere architettoniche e di restauro	Arch. Emanuela Lavezzo
Coordinatore del progetto opere impiantistiche	Ing. Alfonso Famà
Progettista opere impiantistiche	P.I. Francesco Ferrari
Progettista opere impiantistiche	P.I. Maurizio Genovese
Progettista opere della sicurezza	Geom. Gianni Chamberlando
Collaboratore al progetto della sicurezza	Ing. Flavio Aquilano
Collaboratore al progetto delle opere architettoniche e di restauro	Geom. Bartolo Saullo

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE III  
DISPOSIZIONI TECNICHE – OPERE TERMOMECCANICHE**

OTTOBRE 2014

***MASTIO DELLA CITTADELLA***  
LOTTO 1 BIS

**PROGETTO DEFINITIVO**

**IMPIANTI TERMOMECCANICI**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**  
**PARTE III**  
**DISPOSIZIONI TECNICHE**

Pagina vuota

**INDICE**

<b>INDICE .....</b>	<b>3</b>
<b>PARTE I .....</b>	<b>7</b>
<b>PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE .....</b>	<b>7</b>
<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>7</b>
<b>2. Documentazione di riferimento specifica per gli Impianti Termici .....</b>	<b>7</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 .....	20
1.5 Impianto antincendio .....	20
1.6 Carico di illuminazione .....	20
<b>PARTE III .....</b>	<b>21</b>
<b>DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI .....</b>	<b>21</b>
<b>1. Descrizione generale degli impianti .....</b>	<b>21</b>
<b>2. Risparmio energetico .....</b>	<b>21</b>
<b>3. Centrale Termica e Distribuzione .....</b>	<b>22</b>
<b>4. Centrale Frigorifera/Pompa di Calore .....</b>	<b>23</b>
<b>5. Impianti di Climatizzazione (aria primaria) .....</b>	<b>23</b>

<b>6. Impianto di ricambio d'aria UTA.....</b>	<b>24</b>
<b>7. Impianto ventilconvettori .....</b>	<b>24</b>
<b>8. Impianti a radiatori .....</b>	<b>25</b>
<b>9. Estrazione dell'aria.....</b>	<b>25</b>
<b>10. Impianto Idrico-Sanitario e Scarico .....</b>	<b>26</b>
<b>11. Impianto antincendio .....</b>	<b>26</b>
<b>12. Regolazione Automatica .....</b>	<b>27</b>
<b>PARTE IV.....</b>	<b>28</b>
<b>SPECIFICHE TECNICHE.....</b>	<b>28</b>
<b>1. GENERATORE DI CALORE.....</b>	<b>28</b>
<b>2. IMPIANTO DI ADDUZIONE GAS.....</b>	<b>28</b>
<b>3. IMPIANTO RILEVAZIONE FUGHE GAS .....</b>	<b>30</b>
<b>4. CAMINI.....</b>	<b>30</b>
<b>5. SISTEMA DI ESPANSIONE DEI FLUIDI .....</b>	<b>31</b>
<b>6. GRUPPO FRIGO/PDC .....</b>	<b>32</b>
<b>7. CENTRALI DI TRATTAMENTO ARIA .....</b>	<b>32</b>
<b>8. UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA (CARATTERISTICHE).....</b>	<b>42</b>
<b>9. CANALE TECNOLOGICO .....</b>	<b>44</b>
<b>10. UMIDIFICATORE .....</b>	<b>45</b>
1. Umidificatore ad ultrasuoni tipo Airwin o equivalente .....	45
2. Umidificatore elettrico .....	46
<b>11. ADDOLCITORE D'ACQUA.....</b>	<b>47</b>
<b>12. ELETTROPOMPE DI CIRCOLAZIONE .....</b>	<b>47</b>
<b>13. ACCUMULATORE D'ACQUA.....</b>	<b>48</b>
<b>14. CANALI .....</b>	<b>48</b>
1. Canale in Alluminio preisolati (piral) .....	48
2. Canali in lamiera zincata .....	49
<b>15. APPARECCHIATURE DI DIFFUSIONE RIPRESA E ESPULSIONE DELL'ARIA .....</b>	<b>51</b>

Diffusori di mandata: .....	51
Bocchette di mandata:.....	51
Griglia Pedonabile A Pavimento.....	51
Ugello Orientabile.....	52
Diffusore multidirezionale .....	52
Diffusore forellato .....	52
Diffusore ad induzione lineare.....	52
Diffusore ad induzione cieco dritto o angolare .....	52
Griglie di transito.....	52
Diffusori Circolari .....	53
Griglia di Espulsione e Presa .....	53
Griglie di aspirazione:.....	53
Diffusore di ripresa: .....	53
Griglia di presa aria esterna: .....	53
Serrande di Taratura ed Intercettazione Aria .....	53
Serrande Tagliafuoco.....	54
Serranda di taratura su condotte aria:.....	54
Valvola di aspirazione per W.C.: .....	54
<b>16. VENTILATORI DI ESTRAZIONE .....</b>	<b>55</b>
Tipo centrifugo con cassonetto insonorizzato	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
Ventilatore di estrazione .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
aspiratori intubati.....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
<b>17. TUBAZIONI .....</b>	<b>55</b>
Tubazioni in acciaio nero.....	55
Tubazioni in acciaio zincato.....	56
Tubazioni di rame.....	56
Tubazioni in polietilene (PEDH) per impianti di scarico .....	56
Tubazioni in PVC per ventilazione e scarico .....	57
Prove tubazioni.....	57
Manicotti per tubi .....	57
Espansione e contrazione tubazioni.....	57
Supporti e sospensioni .....	57
Verniciatura tubazioni, supporti e sospensioni .....	58
Collettori di distribuzione acqua.....	58
<b>18. VALVOLAME E ACCESSORI.....</b>	<b>58</b>
Valvole di intercettazione.....	59
Valvole di ritegno .....	59
Valvole di regolazione .....	59
Raccoglitori di impurità .....	59
Compensatori antivibranti.....	59
Rubinetti a maschio.....	60
Ammortizzatori di colpo d'ariete .....	60
Termometri per acqua .....	60
Termometri per aria .....	60
Manometri per acqua .....	61
Compensatori .....	61
Valvole a sfera in bronzo .....	61

Valvole a sfera a 3 vie in bronzo .....	61
Valvole a flusso avviato in ghisa flangiate .....	61
<b>19. COIBENTAZIONI, TUBAZIONI, CANALI E APPARECCHIATURE.....</b>	<b>62</b>
Coibentazioni termiche circuiti fan coil e termosifoni non in vista, all'interno dei cavedi o sotto traccia .....	62
Coibentazioni termiche circuiti fan-coil e termosifoni in vista.....	62
Coibentazioni termiche circuiti acqua potabile, acqua calda sanitaria e ricircolo non in vista .....	63
Coibentazioni termiche circuiti acqua potabile, acqua calda sanitaria e ricircolo in vista .....	63
Coibentazione canali d'aria .....	63
<b>20. ISOLAMENTO ACUSTICO .....</b>	<b>64</b>
Provvedimenti contro la trasmissione del rumore e delle vibrazioni .....	64
Isolamento delle tubazioni .....	64
Isolamento delle macchine .....	64
Isolamento delle canalizzazioni .....	64
Insonorizzazione plenum, cassonetti, canali di mandata e ripresa dell'aria, casse ventilanti .....	65
Prevenzione dell'irradiazione sonora dei canali (rivestimento canali di mandata e di ripresa a servizio dei teatri di posa installati sulla copertura) .....	65
Rivestimento fonoisolante colonne di scarico.....	65
<b>21. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO .....</b>	<b>65</b>
Impianto a radiatori.....	65
<b>22. IMPIANTO ANTINCENDIO .....</b>	<b>67</b>
1. Generalità .....	67
2. Rete di alimentazione .....	67
3. Idranti UNI 45 .....	67
4. Idrante sottosuolo.....	67
5. Idrante soprasuolo.....	68
6. Gruppo attacco motopompa VV.F.....	68
7. Estintori .....	68
<b>23. FAN COIL A QUATTRO TUBI .....</b>	<b>69</b>
Pannelli di copertura dei VentilConvettori.....	69
<b>24. DISPOSITIVI DI SICUREZZA CENTRALE TERMICA.....</b>	<b>73</b>
<b>25. APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIE.....</b>	<b>75</b>
<b>26. COLLAUDI, VERIFICHE E PROVE .....</b>	<b>76</b>
A) Verifiche e prove preliminari .....	76
B) Collaudi definitivi .....	76
C) Collaudo acustico (UNI 9434).....	77
<b>27. ELENCO DEGLI ELABORATI GRAFICI .....</b>	<b>78</b>

## PARTE I

### PRESCRIZIONI di carattere generale

#### 1. PREMESSA

Il presente progetto riguarda il recupero funzionale del fabbricato sito in Corso Galileo Ferraris, detto Mastio della Cittadella, di proprietà comunale, da adibire a sede del Museo d'Artiglieria.

Il presente lotto 1Bis mira a completare gli interventi del lotto 1 tramite il quale erano state realizzate le vie cavi principali, i cavedi elettrici e termici, i quadri elettrici di piano terra e primo, oltre alla distribuzione sotto il pavimento delle tubazioni elettriche dei piani terra e primo.

In relazione agli utilizzi degli spazi del nuovo Museo d'Artiglieria –Mastio della Cittadella, l'intervento per la parte termomeccanica, riguarderà i seguenti lavori:

- Demolizione della centrale termo-ventilante esistente;
- Demolizioni delle tubazioni e dei canali dell'aria esistenti vetusti;
- Realizzazione di impianto di climatizzazione estiva ed invernale per il piano terra, il piano ammezzato ed il piano primo del Mastio, costituito da centrali di trattamento aria e da canalizzazioni;
- Realizzazione di impianto con ventilconvettori per il piano primo, il piano terra ed il piano copertura del Mastio e per i locali ingresso; mascheramento di tutti i ventil-convettori nella struttura edilizia mediante adeguati pannelli;
- Realizzazione impianto di riscaldamento a radiatori per il piano ammezzato;
- Riallaccio dell'impianto di riscaldamento a radiatori per i servizi igienici;
- Realizzazione di una nuova centrale termica con caldaia, pompe, collettori, tubazioni e quant'altro occorrente, compreso l'allaccio al contatore del gas;
- Realizzazione di impianto idrico antincendio con idranti ed estintori a polvere ubicati su apposite piantane;
- Realizzazione delle canalizzazioni a vista con l'impiego di un canale tecnologico da costruire su misura ed architettonicamente integrato.

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

Nella parte II sono riportati i criteri di progetto per l'Impianto Termico (il termine "impianto termico" è qui usato in senso generico intendendosi "impianto termomeccanico e idrico") 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 termomeccanici 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 l'approvazione della D.L.. Si ribadisce che non potranno essere accettati materiali che non abbiano l'approvazione della D.L. e del Committente.

In particolare dovranno essere osservate:

DPR 412 del 26/08/93. "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici."

DPR 551 del 21/12/99. "Regolamento recante modifiche al DPR 412 del 26/08/93 ...";

D.lgs n. 192 del 19/08/2005 coordinato con il D.lgs n. 311 del 29/12/2006 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";

DPR n.59 del 02/05/09. "Regolamento di attuazione dell'art.4 comma 1 lettere a) e b) del D.lgs n. 192 del 19/08/2005";

D.P.R. 151 del 1.8.2011 Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122;

DECRETO 7 agosto 2012: Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151;

D.M. 16 febbraio 1982 "Modificazioni del decreto ministeriale 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi";

D.M. 30/11/1983 "Termini e definizioni";

D.M. 24/11/1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8";

D.M. 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.L.vo 14/08/1996 n. 493 "Segnaletica di sicurezza";

D.M. 37/08 "Norme per la sicurezza degli impianti";

Legge n. 447 del 26.10.95 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”;

D.P.C.M. 14.11.97 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;

D.M. 01.12.1975 “Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione” e tutte le norme, raccolte e circolari ISPESL (ex ANCC) successiva “Raccolta R ediz. 2009” che, con circolare n.1 IN/2010 dell’Inail (ex ISPESL), risulta obbligatoria a partire del 1-3-2011;

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.

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, costruttiva e realizzativa a professionista tecnico regolarmente iscritto ad Albo competente e la responsabilità delle verifiche a professionista provvisto di idonea qualifica professionale secondo la legge 37/08.

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:

- Acad14 o Autocad 2000 (Autodesk) per i disegni (no Autocad oltre il 2000);
- 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.

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 la porta etichetta 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 dalla Legge 37/08, 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.

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 UNI-CIG, 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'ex 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, ex ISPESL, VV.F., IRIDE/AEM, 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, a meno di apparecchiature specifiche per le quali

il costruttore è obbligato, da norme Europee, a garantire fino a due anni, e che comporta per l'Appaltatore di garantire gli stessi fino a due anni.

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 resesi 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 (ex 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 Termica, 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'ex 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 (ex 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, una copia in controlucido 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, 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:

<b>LOCALITA' : Torino</b>		
<b>Altitudine s.l.m.</b>	[m]:	239
<b>Latitudine</b>	[DEG]:	45
<b>Longitudine</b>	[DEG]:	-7
<b>Meridiano di riferimento</b>	[DEG]:	-15
	<b>INVERNO</b>	<b>ESTATE</b>
<b>Temperatura esterna</b> [°C]:	-8	32
<b>Umidità relativa</b> [%]:	81	60
<b>Escursione termica giornaliera</b> [°C]:		11
<b>Gradi giorno</b>	<b>2617</b>	
<b>Zona climatica</b>	<b>E</b>	

Nel seguito si riportano alcuni valori in funzione dell'impianto da installarsi da prendere a riferimento essenzialmente per la installazione delle CTA e dei fan-coil in quanto la generazione non è sufficiente per il riscaldamento ed è assente per il raffreddamento.

##### 1.2 Condizioni di progetto interne

Le condizioni termiche da ottenere sono quelle dei locali espositivi che secondo le esigenze della committenza il raggiungimento e la garanzia dei seguenti valori sono ritenuti accettabili:

INVERNO + 20 ± 2°C 50% ± 5% U.R.

ESTATE + 26 ± 2°C 50% ± 5% U.R. (in questa fase non sarà controllata)

Tenendo conto della presenza delle persone stimate in circa 0,3 pers./m<sup>2</sup>.

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.

Si tenga conto che la caldaia prevista in questa fase, per la produzione del solo "caldo", non ha la potenzialità richiesta, per cui le temperature invernali potrebbero non essere rispettata per tutti i giorni del periodo di accensione del calore.

### **Condizioni termo-igrometriche interne:**

Nel seguito alcuni valori in funzione dell'impianto da installarsi da prendere a riferimento essenzialmente per la installazione delle CTA e dei fan-coil in quanto la generazione non è sufficiente per il riscaldamento ed è assente per il raffreddamento.

Locali con impianto a Pannelli Radianti e Aria Primaria:

Inverno:  $T^{\circ}=20^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$  U.R.=50% +/- 5%

Estate:  $T^{\circ}=26^{\circ}\text{C} +/- 2^{\circ}\text{C}$  U.R.=50% +/- 5%

Locali con impianto con Ventilconvettori e Aria Primaria:

Inverno:  $T^{\circ}=20^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$  U.R.=50% +/- 5%

Estate:  $T^{\circ}=26^{\circ}\text{C} +/- 1^{\circ}\text{C}$  U.R.=50% +/- 5%

Locali con impianto a Ventilconvettori senza Aria Primaria

Inverno:  $T^{\circ}=20^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$  U.R.=n.c.

Estate:  $T^{\circ}=26^{\circ}\text{C} +/- 1^{\circ}\text{C}$  U.R.= n.c.

Locali con impianti a tutt'aria

Inverno:  $T^{\circ}=20^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$  U.R.=50% +/- 5%

Estate:  $T^{\circ}=26^{\circ}\text{C} +/- 1^{\circ}\text{C}$  U.R.=50% +/- 5%

Locali unicamente riscaldati con impianto a Radiatori

Inverno:  $T^{\circ}=20^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$  U.R.=n.c.

Estate:  $T^{\circ}= \text{n.c.}$  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. Dovranno pertanto installarsi impianti a portata variabile.

Si tenga in conto che le tubazioni/canali principali dell'aria sono state realizzate a partire dai locali tecnici per attraversare i cavedi A e B e giungere a piano terra; sono anche predisposte le forature per l'espulsione di aria. La ripresa dell'aria per le CTA è prevista da realizzarsi attraverso le finestre dei locali tecnici in cui sono ubicate; risulta anche realizzata l'estrazione dell'aria del WC del piano terra dell'area Museale, mentre dovrà realizzarsi per il WC dell'area denominata "Italia 61".

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°C ritorno + 12°C

Acqua calda dai generatori di calore

andata + 50°C ritorno + 45°C

Acqua refrigerata per alimentazione fan-coils

andata + 10°C ritorno + 15°C

Acqua refrigerata per alimentazione batterie C.T.A.

andata + 7°C ritorno + 12°C

Acqua calda per alimentazione fan-coils

andata + 50°C ritorno + 45-42 °C

Acqua calda per alimentazione impianto a pannelli radianti

andata + 45°C ritorno + 38°C

Acqua refrigerata per alimentazione impianto a pannelli radianti

andata + 18°C ritorno + 23°C

Acqua calda per alimentazione batterie C.T.A.

andata + 50°C ritorno + 45°C

Acqua calda per alimentazione radiatori

andata + 50°C ritorno + 45°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.

Si tenga in conto che le tubazioni principali sono state realizzate a partire dal pozzetto di attestamento impianti a piano terra per giungere ai cavedi A e B; risultano anche realizzati i percorsi verticali nei cavedi, la distribuzione a pavimento per i fan-coil del piano terra e primo.

### **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

$V = \max 2.0 - 3.5 \text{ m/s}$  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.

La rete antincendio risulta già realizzata. Occorrerà aggiungere un in idrante al piano secondo in prossimità della scaletta verso la copertura.

### **1.6 Carico di illuminazione**

Molto variabile a seconda dei locali ma mediamente intorno a 10 W/m<sup>2</sup>.

## PARTE III

### DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

#### 1. Descrizione generale degli impianti

Il presente capitolato riguarda il recupero funzionale degli spazi per il riallestimento del Museo d'Artiglieria del Mastio della Cittadella sito a Torino in Corso Galileo Ferraris, di proprietà comunale.

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.

In relazione agli utilizzi degli spazi del nuovo Museo d'Artiglieria –Mastio della Cittadella, l'intervento per la parte termomeccanica, riguarderà i seguenti lavori:

- Demolizione della centrale termo-ventilante esistente;
- Demolizioni delle tubazioni e dei canali dell'aria esistenti vetusti;
- Realizzazione di impianto di climatizzazione estiva ed invernale per il piano terra, il piano ammezzato ed il piano primo del Mastio, costituito da centrali di trattamento aria e da canalizzazioni;
- Realizzazione di impianto con ventilconvettori per il piano primo, il piano terra ed il piano copertura del Mastio e per i locali ingresso; mascheramento di tutti i ventil-convettori nella struttura edilizia mediante adeguati pannelli;
- Realizzazione impianto di riscaldamento a radiatori per il piano ammezzato;
- Riallaccio dell'impianto di riscaldamento a radiatori per i servizi igienici;
- Realizzazione di una nuova centrale termica con caldaia, pompe, collettori, tubazioni e quant'altro occorrente, compreso l'allaccio al contatore del gas;
- 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 (caldaie, pompaggi, ecc.), scelti sulle curve di rendimento ottimale.

Per quanto attiene il generatori di calore è previsto di installare una nuova caldaia a condensazione in modo da dare un minimo di riscaldamento agli ambienti.

Si prevedrà l'installazione di 1 generatore di calore a condensazione alimentati a gas metano, aventi le seguenti potenze rese:

Caldaia C1 circa 115 kW;

Tutte le nuove reti distributive verranno adeguatamente coibentate, con spessori non inferiori alla norma ed in modo da ridurre al minimo le dispersioni per trasmissione.

Il presente lotto 1 Bis non prevede nessuna generazione di freddo per il periodo estivo.

Per il periodo invernale la potenza termica richiesta in condizioni di massima dispersione è pari a:

**INVERNO** Potenza termica invernale 249 kW

Ma come detto, l'edificio, avendo un'utilizzato saltuario, sarà riscaldato con una caldaia di potenzialità minore (115 kW) in modo da ottenere un minimo di confort essenzialmente per le parti murarie che necessitano anche di un minimo di circolazione d'aria.

In un lotto successivo si completeranno tutte le opere impiantistiche termiche.

Sono previsti diverse partenze dalla centrale termica 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 termica l'immissione del fluido sarà fatta attraverso elettropompe a portata costante oltre che con miscelazione del fluido di ritorno. Tutto il sistema tecnologico sarà controllato e regolato da un sistema di controllo elettronico in modo da monitorare, impostare e comandare le apparecchiature.

Il posizionamento dei corpi scaldanti nuovi 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 nuove (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**

Tutte le zone oggetto di intervento saranno servite, per quanto riguarda l'acqua calda, da una nuova centrale termica collocata a piano terreno e composta da n. 1 generatore di calore a condensazione, con bruciatore di tipo a premiscelazione alimentato a gas metano.

Il generatore sarà completo di pompa di circolazione primaria e pannello di controllo completo dei dispositivi di regolazione della temperatura di mandata.

Il bruciatore sarà completo di rampa gas con tutte le apparecchiature previste dalla Normativa UNI-CIG per tale potenzialità termica.

Il generatore di calore sarà dotato di tutte le apparecchiature per il controllo e la sicurezza della combustione previsti dalla normativa ISPESL.

L'evacuazione dei fumi avverrà mediante un canale da fumo e canna fumaria del tipo in acciaio inossidabile a doppia parete, con parte esterna in rame o in acciaio brunito o in alluminio brunito a scelta della D.L., completa di coibentazione.

In Centrale Termica sarà inoltre installato anche il sistema di espansione con vasi chiuso del tipo a membrana per i circuiti primari di caldaia e l'addolcitore.

Nel locale Centrale Termica, dotato delle aperture per la ventilazione previste dalla Normativa (almeno 0,5 m<sup>2</sup> a filo soffitto), sarà installata una centralina di rivelazione

delle fughe di gas con sensori in prossimità della caldaia e con intervento diretto sulla elettrovalvola di intercettazione esterna e con allarme ottico acustico.

Nello stesso locale della Centrale Termica troveranno posto i gruppi di pompaggio dell'acqua calda, i dispositivi di regolazione e controllo, il serbatoio di accumulo iniziale per l'acqua calda ed i collettori di mandata e ritorno.

#### **4. Centrale Frigorifera/Pompa di Calore**

il presente lotto 1 Bis non prevede la parte di generazione del raffrescamento, sebbene le macchine di trattamento d'aria dovranno essere complete di tutte le componenti.

#### **5. Impianti di Climatizzazione (aria primaria)**

In considerazione della destinazione d'uso, è stato previsto di adottare un sistema di impianti ad aria primaria. Tra l'altro tale sistema servirà anche per controllare le condizioni termoigrometriche necessarie per la conservazione delle opere da esporre.

Si ricorda che le CTA andranno fornite, posate ed allacciate come se l'impianto fosse completo, sebbene in questa fase funzioneranno con le sole batterie del caldo. Tali impianti saranno previsti:

- ai piani terreno, primo e secondo del Mastio storico.

Tali impianti saranno realizzati mediante Centrali di trattamento aria, del tipo a sezioni componibili e consentiranno, 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:

- a vista, all'interno del canale tecnologico per i locali del Mastio del piano terra, primo e secondo;

Le canalizzazioni di ripresa dell'aria, saranno anch'esse in alluminio preisolato, e correranno:

- per il Mastio piano terra, nei cavedi e si immetteranno nel plenum del pavimento in cui apposite bocchette di ripresa a pavimento consentiranno l'estrazione dell'aria dai locali (questa parte è già stata realizzata nel lotto 1);
- per il Mastio piano primo, nei cavedi e si immetteranno verso il basso in cui apposite bocchette di ripresa a parete consentiranno l'estrazione dell'aria dai locali;
- per il Mastio piano secondo, si immetteranno in basso in cui apposite bocchette di ripresa a parete consentiranno l'estrazione dell'aria dai locali (questa parte è già stata realizzata nel lotto 1).

I percorsi verranno comunque indicati sugli elaborati grafici e saranno verificati da parte dell'Impresa.



Gli elementi di diffusione dell'aria, di mandata e ripresa, saranno bocchette, anemostati, diffusori lineari, griglie, ecc..quest'ultimi saranno concordati preventivamente con la D.L. per quanto riguarda la tipologia ed il colore.

Le varie linee di canalizzazioni saranno regolate da apposite serrande di taratura.

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

## **6. Impianto di ricambio d'aria UTA**

Tale impianto è previsto al piano ammezzato del Mastio e funzionerà sia per il periodo invernale sia per quello estivo.

Le unità per il trattamento dell'aria saranno ubicate nello stesso locale in apposito vano da realizzare in cartongesso.

L'unità di trattamento d'aria UTA2 sarà, del tipo termoventilante, a sezioni componibili in verticale e consentirà di prelevare l'aria dall'esterno trattarla ed immetterla nel locale dopo avere realizzato anche la ripresa.

La UTA2 sarà equipaggiata di 1 ventilatore alimentato con inverter, di filtro, di batterie calda, fredda, di una camera di miscela con aria di ripresa ed aria esterna, della sezione deumidificazione e delle serrande regolabili della presa aria esterna e dell'aria di ricircolo.

La canalizzazione per la distribuzione dell'aria (di mandata e ripresa) sarà in lamiera ed incassata nel vano in cartongesso. Tale vano avrà pertanto griglie in basso per la ripresa ed in alto per la mandata.

Per i fluidi saranno previste due partenze, una per ciascun collettore (caldo e freddo), le quali alimenteranno l'UTA2 suddetta. La partenza sarà servita con due elettropompe (assieme al circuito della CTA ubicate al piano secondo lato B), una di riserva all'altra, una valvola di regolazione a tre vie, sonde di temperatura e di sicurezza. Il controllo delle condizioni ambiente avverrà mediante valvole di regolazione per le batterie e termosonde installate a bordo dell'unità di trattamento aria. Un controllore raccoglierà tutti i vari segnali di comando e regolazione, mentre regolatori a microprocessore con logica programmabile (posti sul quadro elettrico di zona) provvederanno al completo controllo delle unità ed invierà il tutto al sistema di supervisione.

Le tubazioni a partire dal pozzetto del piano terra sino al piano ammezzato sono già state predisposte.

## **7. Impianto ventilconvettori**

Tale impianto è previsto in tutti i piani del Mastio storico dove è previsto anche un impianto di climatizzazione ad aria primaria con Centrali di trattamento aria ubicate nei locali al secondo piano.

I Fan-Coil da ubicare nel Mastio storico (a piano terra, primo e copertura) saranno senza carcassa esterna e la loro potenzialità è scelta in funzione dello spazio disponibile sotto i davanzali delle finestre. Tali fan-coil dovranno essere opportunamente mascherati con un adeguato mobile/pannello in MDF in classe 1 antincendio da dipingere come le pareti.

Il circuito ventilconvettori fa capo a due partenze (una per il caldo e l'altra per il freddo) a partire dal pozzetto del piano terra. Sul collettore posto nella sottocentrale di distribuzione, con elettropompe di circolazione e, una di riserva all'altra, 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 controllo. La distribuzione delle tubazioni è già realizzata per il piano terra e primo. Occorre allacciare i circuiti del solo caldo (a partire dal pozzetto del piano terra) alla centrale termica e realizzare la distribuzione terminale al piano copertura.

Tutti i fan-coil saranno a doppia batteria 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;
- realizzazione di tutto l'impianto di regolazione (FM e BUS ventilconvettori)
- realizzazione dei mascheramenti da inserire nella struttura edilizia.

Il mascheramento previsto dovrà consentire l'accesso alle apparecchiature per effettuare la manutenzione.

## **8. Impianti a radiatori**

E' previsto un impianto di riscaldamento a radiatori da ubicare essenzialmente nei locali del piano ammezzato.

Si tenga in conto che l'impianto futuro previsto funzionerà a bassa temperatura e, pertanto, i nuovi radiatori andranno dimensionati con un Delta T=27,5 °C.

Tutti i 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 e, una di riserva all'altra, valvola di regolazione a tre vie, con termosonda e regolatore. Il tutto collegato al sistema di supervisione.

Le tubazioni principali dell'area del Mastio sono già predisposte a partire dal pozzetto a piano terra sin o ai locali; l'impianto a radiatori del servizio igienico a piano terra del Mastio è già realizzato. Le nuove tubazioni in acciaio muniti di isolamento giungeranno ai collettori complanari, posti in apposite cassette incassate a parete, da cui partiranno i vari circuiti, in tubo multistrato, di alimentazione ai nuovi radiatori.

## **9. Estrazione dell'aria**

Sono già stati realizzati impianti di estrazione aria per i servizi igienici dove non c'è nessuna finestra verso l'esterno e per alcuni locali non ben aerati. I locali interessati:

piano Terreno del Mastio servizi igienici (già realizzati)

piano Terreno Italia 61 servizi igienici (esistenti)

## 10. Impianto Idrico-Sanitario e Scarico

Per questi impianti dovranno essere presi accordi per gli allacci alla rete dell'acquedotto e della fognatura.

Dovranno essere realizzati gli impianti idrici sanitari nei locali Servizi igienici:

piano terreno del Mastio    servizi igienici (già realizzati)

piano Terreno Italia 61    servizi igienici (da realizzare)

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.

Le distribuzioni di acqua fredda avrà 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.

L'acqua calda sarà ottenuta con boiler elettrico.

Tutti i centri di distribuzione locale dell'acqua calda e fredda (WC) dovranno essere intercettati con valvole.

Gli apparecchi previsti sono di pregio e di disegno di primarie marche. Sono previsti: lavabi, vasi (muniti di copri-vaso), rubinetteria, porta-salviette, porta-carta igienica, porta-sapone, appendiabiti e scarico WC. Sotto i lavabi prevedere un rubinetto per l'attacco di tubazione in gomma.

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

## 11. Impianto antincendio

Questo impianto è in parte già realizzato ed è allacciato all'acquedotto SMAT.

Occorre derivare:

- due idranti UNI 70 ed un attacco motopompa VVF per l'area esterna, la tubazione esterna andrà controintubata;
- una manichetta UNI 45 dalla colonna del cavedio A al piano secondo per ubicarla in prossimità della scaletta che conduce verso il piano copertura.

Saranno previste delle attrezzature mobili di estinzione rappresentate dagli estintori portatili con capacità estinguente non inferiore a 34A di tipo approvato dal Ministero dell'Interno; essi saranno posizionati in posti facilmente accessibili e segnalati da apposita cartellonistica a cura dell'impresa.

L'impianto antincendio sopra citato sarà realizzato in conformità al D.M. 569 del 20/05/1992 e relativi regolamenti.

## **12. Regolazione Automatica**

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

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 e distribuito.

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 saranno collegate ad una unità centrale alla quale si potrà accedere tramite pannello di controllo..

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.

La regolazione dei ventil-convettori (scheda elettronica, sonde e valvole), tutte le valvole e servocomandi sono compresi nella presente parte di impianti termomeccanici, mentre la parte restante (sonde ambiente, linea bus, interfaccia CT, UTA e CTA, pannello di controllo e software) fa parte degli impianti elettrici.

## PARTE IV

### SPECIFICHE TECNICHE

#### 1. GENERATORE DI CALORE

Si prevedrà l'installazione di 1 generatore di calore a condensazione alimentato a gas metano, aventi le seguenti potenze rese:

- Caldaia C1 circa 115 kW;

caldaia omologata con marchio CE, categoria I 2H per gas metano, con modulazione continua (20%-100%).

Caldaia a condensazione per l'installazione murale, con scambiatore termico in lega di alluminio - silicio, resistente a pressione e temperatura elevate.

Brucciato premiscelato in acciaio inox, combustione con basso tenore di NOx e regolazione automatica della velocità del ventilatore. Controllo automatico della combustione tramite sonda di ionizzazione e regolazione del gas con controllo di pressione.

Microcomputer incorporato per il controllo del funzionamento, segnalazione guasti, tastiera di programmazione, programma antipendolamento tramite l'apparecchiatura elettronica.

Collettore fumi DN 200 PP con fissaggi, collegamenti PP tra caldaie e collettore fumi, riduzioni con apertura per analisi fumi, raccordo finale PP con scarico condensa e sifone DN 32.

I raccordi ai camini, collegati alle canne fumarie devono essere di diametro non inferiore a 200 mm, isolati termicamente e con rifinitura finale in alluminio di spessore non inferiore a 6/10.

Tali raccordi devono essere eseguiti secondo lo schema consigliato dalla casa costruttrice del generatore.

Al fine di consentire con facilità rilevamenti e prelievi dei campioni, all'uscita del focolare, devono essere predisposti due fori: uno di diametro di 50 mm e uno del diametro di 80 mm con relative chiusure.

#### 2. IMPIANTO DI ADDUZIONE GAS

La realizzazione dell'impianto gas dovrà essere effettuata conformemente alla C.M. n° 31 del 31/8/78, alle norme UNI-CIG 7129-92 e Circolare M.I. n° 68 del 25/11/69.

Si deve alimentare l'utenza Centrale Termica posta a piano terreno.

L'impianto di adduzione gas naturale ai singoli bruciatori dovrà essere eseguito mediante tubazioni in acciaio zincato UNI 8863 senza saldatura con giunzioni filettate e guarnite.

Dovrà essere installato, un armadietto metallico con sportello permanentemente aerato a protezione delle apparecchiature esterne alla centrale.

Nel tratto di tubazione di alimentazione che dal misuratore alimenta il generatore dovrà essere installata una valvola manuale di intercettazione a sfera, in posizione facilmente e sicuramente raggiungibile; inoltre, si deve posare una elettrovalvola automatica omologata, in classe A, DIN 3394, di intercettazione a servizio dell'impianto rilevazione fughe gas.

La linea interna di adduzione gas ad ogni bruciatore dovrà essere corredata di:

- Rubinetto di intercettazione in acciaio ad azionamento manuale, del tipo a sfera per l'intercettazione rapida con garanzia di tenuta alla pressione di kg/cmq., avente sezione libera di flusso pari a quello della tubazione sulla quale è installato;
- Manometro munito di rubinetto di intercettazione tarato con scala 0/600 mm.c.a.;
- Pressostato di sicurezza;
- Filtro gas, di primaria casa, la cui perdita di carico non superi, alla potenzialità nominale dell'impianto 15 mm.c.a. e la cui capacità di filtrazione non sia inferiore a 0,1 mm;
- Presa per campione gas con tappo filettato;
- Elettrovalvola di sicurezza classe A per controllo tenuta elettrovalvola a gas, omologata dal Ministero degli Interni;
- Elettrovalvola di regolazione classe A ad apertura lenta con regolatore manuale portata gas incorporato.

Lo sfiato gas dovrà essere convogliato all'esterno.

Il raccordo dei bruciatori all'impianto di adduzione gas dovrà essere realizzato mediante tubazione rigida a tenuta di gas, tenendo conto che si dovrà agevolare l'ispezione e la pulizia di ciascun apparecchiatura.

Le eventuali condensazioni devono essere eliminate adottando pendenze maggiori del 5% e collocando nei punti più bassi i normali dispositivi di raccolta e scarico delle condense.

Se ci sono tratti di tubazioni maggiori di mt. 2 che scarichino sul contatore, è obbligatorio l'inserzione di un sifone immediatamente a valle del contatore stesso.

**Il misuratore gas sarà posto, in luogo riparato, asciutto e ventilato, scelto in collaborazione con la società erogatrice; tutte le opere murarie necessarie alla formazione dell'armadio comprensivo dello sportello e la posa dei cartelli indicatori sono a carico dell'Impresa.**

Nell'attraversamento dei muri la tubazione dovrà essere posta in guaina di metallo con diametro interno maggiore o uguale a D+ 20 mm. Non sono ammesse giunzioni della tubazione in corrispondenza di attraversamento di muri.

Non sono ammessi raccordi a tre pezzi, salvo per i collegamenti finali ed iniziali.

La tubazione del gas ad impianto ultimato dovrà essere verniciata con due mani di antiruggine e due successive con vernice a scelta della D.L..

Prima della messa in funzione delle apparecchiature si dovrà eseguire il collaudo, il cui esito deve essere indicato in un certificato sottoscritto dall'installatore, che verrà consegnato alla Direzione Lavori.

Si dovranno eseguire le seguenti prove:

Prova di tenuta per il tratto compreso tra il misuratore ed il rubinetto di intercettazione rapida ad azionamento manuale, con aria o con gas inerte alla pressione di 200 mmbar (2.000 mm. c.a.).

Si dovrà verificare la tenuta con un manometro di adeguata sensibilità (0,5 mm. bar) per la durata di 30 minuti primi.

Il manometro non dovrà accusare alcuna caduta di pressione fra le due letture effettuate dal 15° ed al 30° minuto primo.

Prova di tenuta del tratto dell'installazione compreso tra il rubinetto di intercettazione manuale e la scocca della macchina; dovrà essere verificata a mezzo di pennellatura di H<sub>2</sub>O saponata. Tutte le tubazioni in corrispondenza di ciascun bruciatore devono essere poste in modo tale da permettere con facilità l'apertura dei vari sportelli per l'ispezione.

Per quanto riguarda la caldaia l'accensione della fiamma deve essere subordinata al funzionamento delle elettropompe.

### **3. IMPIANTO RILEVAZIONE FUGHE GAS**

All'interno del locale (Centrale Termica) dovrà essere installato un impianto di rilevazione fughe gas, idoneo a rilevare la presenza del gas naturale (metano).

Il sistema, in caso di intervento dovrà garantire l'intercettazione del gas, tramite la chiusura della elettrovalvola posta sulla tubazione di adduzione e la disattivazione dell'alimentazione elettrica del locale suddetto. Il tutto riportato sul sistema di supervisione.

L'impianto si compone di una centralina a microprocessori di tipo selettivo specifica per gas naturale con due punti di rilevamento; tale centralina dovrà essere posta sul quadro elettrico, oppure in adiacenza ad esso.

Le testine o sonde di rilevazione saranno da installare nella Centrale e dovranno essere del tipo antideflagrante.

L'Appaltatore dovrà consegnare una documentazione adeguata sotto forma di scheda tecnica comprovante i dati tecnici sopra indicati per l'apparecchiatura in oggetto. La documentazione dovrà consentire di individuare univocamente l'apparecchiatura proposta.

### **4. CAMINI**

Il camino della SHUNT-ITALIA o equivalente isolato diametro interno 200 mm:

Parete interna: acciaio inox AISI 316 L – spessore 0,6 mm

Parete esterna: Rame – spessore 0,5 mm di colore a scelta della D.L.

Provvisto di cappello parapioggia controventato

Canna fumaria SERIE INDUSTRIALE realizzata in doppia parete con interposto materiale altamente isolante a base di silicio tessuto ad alte prestazioni denominato

Supewool. Tutti i componenti che compongono il sistema fumario, sono privi di ponti termici al fine di rendere minima la dispersione di energia termica, la serie comprende tutti gli accessori necessari per la realizzazione di impianti singoli o multipli a regola d'arte (moduli prelievo fumi, ispezioni, etc.) così come previsto nelle norme di riferimento.

Caratteristiche tecniche:

Parete interna: Acciaio inox AISI 316 L - spessore 0.4 mm sino al diametro 250, oltre 0.6 mm;

Parete esterna: in Rame con spessore 0.5 mm;

Resistenza termica di parete: Riferita alla sezione calcolata come indicato nel calcolo;

Temperatura di esercizio: 540°C in funzionamento continuo – 760° C in funzionamento intermittente;

Tipo di funzionamento: a secco;

Combustibili ammessi: metano, GPL, gasolio, nafta, legno stagionato;

Il calcolo della sezione, eseguito secondo le norme vigenti: UNI 9615, UNI 10640, UNI 10641, tiene conto delle caratteristiche del generatore, dello sviluppo del canale da fumo e del camino, delle resistenze dovute ai cambi di direzione, dell'impiego di comignoli o coni terminali, dell'altitudine del luogo di installazione e delle caratteristiche specifiche del prodotto SERIE INDUSTRIALE sopra riportate.

## 5. 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:

- generatori di calore:    quantità n. 1            capacità lt. 24
- circuito acqua calda:    quantità n. 1            capacità lt. 150

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.

## 6. GRUPPO FRIGO/PDC

Il presente lotto 1 Bis non prevede la realizzazione della generazione per il raffrescamento. I terminali come le CTA, i fan-coil, ... dovranno comunque avere anche i circuiti del freddo e le batterie.

## 7. CENTRALI DI TRATTAMENTO ARIA

Sono previste n. 4 Centrali di trattamento aria CTA e n.1 unità di trattamento aria UTA.

n. 2 uguali fra loro per il piano terreno del Mastio (CTA PT-A e PT-B)

n. 2 uguali fra loro per il piano primo del Mastio (CTA P1-A e P1-B )

Le tubazioni calde e fredde sono già realizzate a partire dal pozzetto del piano terra sino ai due rispettivi cavedi A e B; da tali cavedi i tubi proseguono verso il piano secondo in corrispondenza dei due locali tecnici. Una derivazione è stata effettuata nel cavedio B per portare i fluidi al piano ammezzato. Le nuove tubazioni riguarderanno e percorsi dalla Centrale Termica al pozzetto, dai cavedi verso i locali tecnici e dall'ingresso al piano ammezzato verso la macchina UTA.

Le centrali CTA PT-A e CTA P1-A si attesteranno alle tubazioni del cavedio A, mentre le centrali CTA PT-B e CTA P1-B si attesteranno alle tubazioni del cavedio B.

Nei rispettivi locali tecnici, lato A e B, occorrerà pertanto realizzare due collettori per derivare le alimentazioni alle singole macchine. Le tubazioni di scarico condensa sono già state realizzate.

Le coppie di CTA suddette andranno posate affiancate al centro di ogni locale tecnico ed in modo da lasciare lo spazio per la manutenzione, specie per la sostituzione dei filtri.

### CTA piano terreno

Sono previste n° 2 CTA uguali fra loro di caratteristiche ciascuna di:

<b>estate</b>		
portata m3/h	mc/ora	<b>3750</b>
batteria fredda	kW	<b>38</b>
batteria calda post	kW	<b>12</b>
vapore condensato	kg/h	<b>20</b>
temperatura di immissione	°C	<b>20-21</b>

<b>inverno</b>		
portata m3/h	mc/ora	<b>3750</b>
batteria calda	kW	<b>20</b>
batteria calda post	kW	<b>0</b>

Vapore per umidificare	kg/h	<b>9</b>
temperatura di immissione	°C	<b>21</b>

Ogni macchina avrà

Portata aria di immissione: 3750 m3/h

Portata aria di espulsione massima: 1500 m3/h

Portata aria di ripresa: 3500 m3/h

(il locale è così in lieve sovrappressione)

Portata aria di ricircolo massima: 2000 m3/h

Portata aria esterna massima: 1750 m3/h

Ogni CTA sarà equipaggiata di 2 ventilatori alimentati con inverter (uno per la mandata e l'altro per la ripresa), di recuperatore del calore/freddo dell'aria espulsa, di filtro, di batterie calda, fredda e postriscaldamento per la stagione estiva, della sezione deumidificazione ed umidificazione adiabatica con pompa e delle serrande regolabili della presa aria esterna e dell'aria di espulsione.

### **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.

Allestimento: PZP

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/m3).

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 Ripresa**

#### **Motore :**

Potenza 1 :	1,10 kW
N° Poli	2 Poli
Taglia Motore:	100
Tensioni :	220-380v
Classe Di Protezione :	IP55
Classe Isolamento:	Classe F
Classe Di Efficienza :	EFF2
Puleggia a Diametro fisso	
Telaio Ventilatore :	
Grandezza:	

#### **RECUPERATORE :**

a flussi incrociati costruito con setti in alluminio a (3440010) perfetta tenuta per evitare l'inquinamento dei flussi. Il recuperatore è protetto, dalle impurità dell'aria, da un filtro sintetico ondulato a celle posizionato sulla parte di presa aria esterna.

Disposizione del sistema in verticale per trattamenti sovrapposti. Serranda di by-pass del recuperatore collega direttamente il flusso della ripresa dall'ambiente con il flusso dell'aria esterna da trattare Serrande : sulla bocca di espulsione e sulla presa aria esterna

Tipo Recuperatore:	Recuperatore A Piastre
Serie Recuperatore:	B
Materiale Piastre:	Alluminio
Larghezza Recuperatore:	04
Intervallo Di Temperatura:	Da -30°C A 90°C
Lunghezza Recuperatore:	90
Spaziatura Piastre:	media
Tipo Di Telaio:	Telaio Modulare In Aluzinc
Tipo Sigillatura:	Sigillatura Addizionale
Numero Di Recuperatori:	1

#### **Filtri per Recuperatore:**

Tipo:	FF5 Filtri Ondulati G4 85 %
Efficienza Filtro:	G4 (EFF.81%-90%)
Spessore Mm:	48
Materiale Telai E Guide:	Acciaio Zincato
Materiale Intelaiatura Filtro:	Acciaio Zincato

**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 CALDA:**

Fluido	Acqua Calda
Potenza Richiesta:	31,4 kW
Materiale Tubi:	Rame
Materiale Alette:	Alluminio
Tubi N° :	8
Ranghi N° :	4
Lunghezza Mm :	885
Passo Alette :	2,5
Alimentazioni N°:	8
Tipo Telaio :	Telaio Zincato
Materiale Collettore :	Collettori In Ferro
Spessore Aletta Mm:	0,13
Diametro In :	1" 1/2 Gas
Diametro Out :	1" 1/2 Gas
Materiale Guide E Chiusure :	Acciaio Zincato
Pressione Di Collaudo:	8 Bar

**BATTERIA FREDDA:**

Fluido	Acqua Fredda
Potenza Richiesta:	41,1 kW
Materiale Tubi:	Rame
Materiale Alette:	Alluminio
Tubi N° :	8
Ranghi N° :	8
Lunghezza Mm :	885
Passo Alette :	2,5
Alimentazioni N°:	8
Tipo Telaio :	Telaio Zincato
Materiale Collettore :	Collettori In Ferro

---

Spessore Aletta Mm:	0,13
Diametro In :	1" 1/2 Gas
Diametro Out :	1" 1/2 Gas
Materiale Guide E Chiusure :	Acciaio Zincato
Pressione Di Collaudo:	8 Bar

**VASCA**

Materiale Vasca:	Alluminio
Materiale Guide:	Acciaio Zincato

**Separatore di Gocce**

a due facce e quattro pieghe a lamelle verticali

Materiale Separatore:	Alluminio
-----------------------	-----------

**Batteria post-riscaldamento**

Fluido	Acqua Calda
Potenza Richiesta:	18 Kw
Materiale Tubi:	Rame
Materiale Alette:	Alluminio
Tubi N° :	6
Ranghi N° :	1
Lunghezza Mm :	1045
Passo Alette :	2,5
Alimentazioni N°:	3
Tipo Telaio :	Telaio Zincato
Materiale Collettore :	Collettori In Ferro
Spessore Aletta Mm:	0,13
Diametro In :	1" Gas
Diametro Out :	1" Gas
Materiale Guide E Chiusure :	Acciaio Zincato
Pressione Di Collaudo:	8 Bar

**Ventilatore di Mandata****MOTORE**

Potenza	4,0 kW
N° Poli	4 Poli
Tensioni	400 V
Classe Di Protezione	IP55
Classe Isolamento	F

### CTA piano primo

Sono previste n° 2 CTA uguali fra loro di caratteristiche ciascuna di:

<b>estate</b>		
portata m3/h	mc/ora	<b>4500</b>
batteria fredda	kW	<b>52</b>
batteria calda post	kW	<b>15</b>
vapore condensato	kg/h	<b>28</b>
temperatura di immissione	°C	<b>20-21</b>

<b>inverno</b>		
portata m3/h	mc/ora	<b>4500</b>
batteria calda	kW	<b>28</b>
batteria calda post	kW	<b>0</b>
<b>Vapore per umidificare</b>	kg/h	<b>10</b>
temperatura di immissione	°C	<b>21</b>

Ogni macchina avrà

Portata aria di immissione: 4500 m3/h

Portata aria di espulsione massima: 2050 m3/h

Portata aria di ripresa: 4250 m3/h

(il locale è così in lieve sovrappressione)

Portata aria di ricircolo massima: 2200 m3/h

Portata aria esterna massima: 2300 m3/h

Ogni CTA sarà equipaggiata di 2 ventilatori alimentati con inverter (uno per la mandata e l'altro per la ripresa), di recuperatore del calore/freddo dell'aria espulsa, di filtro, di batterie calda, fredda e postriscaldamento per la stagione estiva, della sezione deumidificazione ed umidificazione adiabatica con pompa e delle serrande regolabili della presa aria esterna e dell'aria di espulsione.

### 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.

Allestimento: PZP

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 Ripresa**

#### **Motore :**

Potenza 1 :	1,50 kW
N° Poli	6 Poli
Taglia Motore:	100
Tensioni :	220-380v
Classe Di Protezione :	IP55
Classe Isolamento:	Classe F
Classe Di Efficienza :	EFF2
Puleggia a Diametro fisso	
Telaio Ventilatore :	
Grandezza:	

### **RECUPERATORE :**

a flussi incrociati costruito con setti in alluminio a (3440010) perfetta tenuta per evitare l'inquinamento dei flussi. Il recuperatore è protetto, dalle impurità dell'aria, da un filtro sintetico ondulato a celle posizionato sulla parte di presa aria esterna.

Disposizione del sistema in verticale per trattamenti sovrapposti. Serranda di by-pass del recuperatore collega direttamente il flusso della ripresa dall'ambiente con il flusso dell'aria esterna da trattare Serrande : sulla bocca di espulsione e sulla presa aria esterna

Tipo Recuperatore:	Recuperatore A Piastre
Serie Recuperatore:	B
Materiale Piastre:	Alluminio
Larghezza Recuperatore:	04
Intervallo Di Temperatura:	Da -30°C A 90°C
Lunghezza Recuperatore:	90
Spaziatura Piastre:	media

---

Tipo Di Telaio:	Telaio Modulare In Aluzinc
Tipo Sigillatura:	Sigillatura Addizionale
Numero Di Recuperatori:	1

**Filtri per Recuperatore:**

Tipo:	FF5 Filtri Ondulati G4 95 %
Efficienza Filtro:	G4 (EFF.91%-90%)
Spessore Mm:	48
Materiale Telai E Guide:	Acciaio Zincato
Materiale Intelaiatura Filtro:	Acciaio Zincato

**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 CALDA:**

Fluido	Acqua Calda
Potenza Richiesta:	38,4 kW
Materiale Tubi:	Rame
Materiale Alette:	Alluminio
Tubi N° :	8
Ranghi N° :	3
Lunghezza Mm :	1045
Passo Alette :	2,5
Alimentazioni N°:	4
Tipo Telaio :	Telaio Zincato
Materiale Collettore :	Collettori In Ferro
Spessore Aletta Mm:	0,13
Diametro In :	1" Gas
Diametro Out :	1" Gas
Materiale Guide E Chiusure :	Acciaio Zincato
Pressione Di Collaudo:	8 Bar

**BATTERIA FREDDA:**



---

Fluido	Acqua Fredda
Potenza Richiesta:	54.54 kW
Materiale Tubi:	Rame
Materiale Alette:	Alluminio
Tubi N° :	8
Ranghi N° :	6
Lunghezza Mm :	1045
Passo Alette :	2,5
Alimentazioni N°:	8
Tipo Telaio :	Telaio Zincato
Materiale Collettore :	Collettori In Ferro
Spessore Aletta Mm:	0,13
Diametro In :	1" 1/2 Gas
Diametro Out :	1" 1/2 Gas
Materiale Guide E Chiusure :	Acciaio Zincato
Pressione Di Collaudo:	8 Bar

**VASCA**

Materiale Vasca:	Alluminio
Materiale Guide:	Acciaio Zincato

**Separatore di Gocce**

a due facce e quattro pieghe a lamelle verticali

Materiale Separatore:	Alluminio
-----------------------	-----------

**Batteria post-riscaldamento**

Fluido	Acqua Calda
Potenza Richiesta:	23 Kw
Materiale Tubi:	Rame
Materiale Alette:	Alluminio
Tubi N° :	8
Ranghi N° :	2
Lunghezza Mm :	1045
Passo Alette :	2,5
Alimentazioni N°:	3
Tipo Telaio :	Telaio Zincato
Materiale Collettore :	Collettori In Ferro
Spessore Aletta Mm:	0,13
Diametro In :	1" Gas
Diametro Out :	1" Gas
Materiale Guide E Chiusure :	Acciaio Zincato

Pressione Di Collaudo: 8 Bar

### **Ventilatore di Mandata**

#### **MOTORE**

Potenza	4,0 kW
N° Poli	4 Poli
Tensioni	400 V
Classe Di Protezione	IP55
Classe Isolamento	F

### **Insonorizzazione locali tecnici piano 2**

Nel locali tecnici occorrerà prevedere una insonorizzazione del locale stesso in modo da ridurre la trasmissione del suono verso i locali espositivi. L'insonorizzazione dovrà interessare anche le macchine ivi contenute. Tale comprenderà i seguenti interventi:

- rivestimento fonoassorbente delle pareti costituenti l'involucro dei locali;
- filtro acustico per l'aria di mandata.

L'insonorizzazione interesserà le pareti comunicanti con lo spazio espositivo a piano primo ed il solaio.

### **Rivestimento fonoassorbente delle pareti**

Il rivestimento fonoassorbente consiste nell'installazione a parete ed a pavimento di elementi fonoassorbenti modulari ed autoportanti per complessivi mq.50 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 60 e 70 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

## 8. UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA (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.

## 9. CANALE TECNOLOGICO

Altro elemento tecnologico caratterizzante l'impiantistica del Mastio della Cittadella è il cosiddetto "Canale tecnologico". Tale canale raccoglie in se vari terminali impiantistici:

- lampade
- telecamere (future)
- antintrusione
- diffusori sonori
- canali elettrici
- blindo luce
- canali dell'aria
- bocchette di mandata dell'aria

Tale canale sarà ubicato nei locali previsti ed appeso ai soffitti voltati con funi d'acciaio. Particolare cura nella realizzazione degli attraversamenti di pareti e degli innesti con le necessarie alimentazioni elettriche ed aerauliche. Di tale canale tecnologico l'impresa dovrà produrre un progetto costruttivo per approvazione da parte della D. L.. Il canale tecnologico comprenderà:

- Canale d'aria: misure interne 440x440 mm<sup>2</sup> (o di diametro 500 mm) - spessore 20 mm isolato esternamente e carenato con lamiera tipo canna di fucile di colore a scelta della D.L.;
- bocchette lineari o griglie complete di serrande di taratura;
- n°2 blindo luce trifasi 16A;
- n°2 canali (energia/segnali) 100x75;
- vani da utilizzare per ubicare corpi illuminanti, blindo, TVCC, Diffusione sonora, Antintrusione, predisposizione Wire-Less, ...
- pannellatura in basso in lamiera microforata modulare, di colore a scelta della D.L., di larghezza fino a 2 metri e per tutta la lunghezza occorrente in ogni ambiente, con o senza alette laterali, in modo da contenere e mascherare l'insieme di terminali impiantistici soprastanti.

Il "canale tecnologico" è un oggetto nuovo, da realizzare su misura e per esso l'Impresa dovrà fare uno studio del costruttivo da presentare in breve tempo all'approvazione della D.L.. Tale oggetto, per la sua caratteristica di essere in vista, dovrà contenere tutti quegli elementi di finitura tali da renderlo di gradevole impatto e ben integrato nell'ambiente. Occorrerà infatti creare anche altri elementi che si integrano con il canale e le strutture murarie specie nei punti di innesto che sono i più critici e sui quali occorre proporre alla D.L. diverse soluzioni. Il canale dovrà essere costruito da primarie Ditte costruttrici esperte su tali tipi di oggetti e che conoscono tutte le problematiche annesse. Si tenga anche conto che il canale dovrà essere ispezionabile per le manutenzioni e l'infilaggio e lo sfilaggio di condutture elettriche. Non potranno, pertanto, essere accettate soluzioni minimali di basso contenuto tecnico ed architettonico. Di ciò l'Impresa è avvisata e ne terrà conto nella formulazione dell'offerta. Nel prezzo sono compresi, oltre alla fornitura e posa del canale in questione, anche lo studio, la ricerca e la realizzazione di campioni. Il disegno da presentare alla D.L., per l'approvazione, con diverse soluzioni di forma e colore, dovrà essere elaborato con i migliori programmi di disegno architettonico in tre dimensioni e con il "rendering".

Le diverse soluzioni dovranno anche essere campionate in loco in modo da rendersi meglio conto del loro impatto e permettere alla D.L. di scegliere la soluzione migliore.

Il canale tecnologico va fornito e posato (senza eventualmente il canale dell'aria all'interno) anche in quella parte di spazio a piano terra del Mastio storico (area ascensore panoramico) in quanto necessario per l'ubicazione di tutti i restanti terminali impiantistici previsti. Tale elemento dovrà essere esteticamente uguale al restante.

## **10. UMIDIFICATORE**

### **1. 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 per ogni umidificatore 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

### **Vapore per umidificare**

kg/h

n. 2 CTA pt ne servono 3 circa (era stato scelto 9 kg/ ma 7 sono sufficienti)

n. 2 CTA p1 ne servono 5 (era stato scelto 10 kg/ ma 7 sono sufficienti)

di conseguenza la scelta in commercio di un umidificatore ad ultrasuoni della portata di 7,2 kg/s soddisfa le esigenze delle 5 CTA previste.

## **2. 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.

## 11. ADDOLCITORE D'ACQUA

L'addolcitore d'acqua dovrà essere del tipo a scambio di base ed installato al piano interrato (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 1

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. 200 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,

## 12. ELETTROPOMPE 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. Di cui:

### ELETTROPOMPE

#### Impianto di riscaldamento/raffrescamento

L'impianto comprende diverse elettropompe così suddivise:

- Circuito caldaie con 1 elettropompa incorporata nella caldaia
- Circuiti impianto caldo
  - EP11 portata 8,3 m3/h - prevalenza 10 m (con Inverter) per le CTA del locale tecnico lato cavedio A;
  - EP12 portata 9 m3/h - prevalenza 10 m (con Inverter) per le CTA del locale tecnico lato cavedio B e dell'UTA del piano ammezzato;
  - EP14 portata 15 m3/h - prevalenza 10 m (con Inverter) per i fan-coil;



- EP15 portata 2 m<sup>3</sup>/h - prevalenza 4 m (con Inverter) per i radiatori;
- Circuiti impianto freddo

Il presente lotto 1 Bis non prevede il raffreddamento, mancando la generazione; occorre però che sia i fan-coil sia le CTA e UTA siano allacciate alle rispettive tubazioni fredde.

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.

### **13. ACCUMULATORE D'ACQUA**

Per aumentare il volano termico della Centrale Termica dovrà essere messo in opera un accumulatore d'acqua verticale con piedini isolati e completo 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 : 1000 litri
- Pressione idraulica di prova : 9 bar
- Pressione di esercizio : 6 bar

L'accumulatore dovrà essere collegato alla Caldaia ed al collettore di distribuzione acqua calda; ove necessario 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.

### **14. CANALI**

#### **1. Canale in Alluminio preisolati (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.

I canali preisolati nel loro complesso saranno classificati nella classe "0" di reazione al fuoco cioè incombustibili. Il solo componente isolante sarà classificato di classe

“1”. I canali di sezione rettangolare o quadrata saranno costruiti in base agli standard P3ductal o equivalente.

I canali, ove necessario, saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la tenuta meccanica alla pressione interna massima di 500 Pa. La deformazione massima del condotto non dovrà superare il 3% della larghezza o comunque 30mm. Le giunzioni fra canale e canale saranno realizzate mediante apposite flange del tipo “invisibile” con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica. Le giunzioni dovranno essere sigillate oppure munite di idonee guarnizioni per evitare perdite di aria nelle canalizzazioni stesse.

La lunghezza massima di ogni singolo canale sarà di 4 m. I canali preisolati posti all'esterno saranno protetti con una resina impermeabilizzante (tipo Gun Skin); mentre sarà assolutamente vietato utilizzare composti a base di bitume. Inoltre, i canali posti all'esterno saranno staffati ogni 2 m e sollevati da terra con apposite controvette e, qualora posti orizzontalmente, dovranno essere installati con una pendenza sufficiente a drenare l'acqua.

Qualora vi fossero batterie di post-riscaldamento si dovrà evitare di agganciare direttamente la condotta alla batteria, costruendo a monte e a valle della stessa un tratto di condotta in lamiera zincata a cui si andranno ad agganciare le condotte preisolate.

Tutte le canalizzazioni, anche se non correnti in vista, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il loro circuito di appartenenza e la direzione del flusso d'aria.

Il senso del flusso dell'aria sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

Tali canali dovranno essere posati a partire dalle relative CTA per congiungersi alle canalizzazioni già posate.

## **2. Canali in lamiera zincata**

I canali in lamiera zincati a sezione rettangolare o quadrata per il convogliamento dell'aria dovranno essere costruiti utilizzando fogli o nastri in lamiera di ferro zincata a caldo, con processo “Sendzimir” o equivalente.

Gli spessori da impiegare per le lamiere zincate saranno i seguenti:

- |  |                   |
|--|-------------------|
| ▪ dimensioni lato maggiore sino a mm 500 | spessore 6/10 mm  |
| ▪ oltre mm 500 e sino a mm 900           | spessore 8/10 mm  |
| ▪ oltre mm 900 e sino a mm 1500          | spessore 10/10 mm |
| ▪ oltre a mm 1500                        | spessore 15/10 mm |

Prima di essere posti in opera i canali dovranno essere puliti internamente e durante la fase di montaggio dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti o a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso.

Nell'attraversamento di pareti o solette entro la struttura, i fori dovranno essere chiusi con guarnizioni di tenuta in materiale fibroso e spugnoso.

I canali a sezione parallelepipedica verranno realizzati mediante piegatura delle lamiere e graffiatura longitudinale dei bordi eseguita a macchina, non saranno pertanto ammessi canali giuntati longitudinalmente con sovrapposizione dei bordi e rivettatura. I canali, il cui lato maggiore superi mm. 400, dovranno essere irrigiditi mediante nervature intervallate con passo compreso fra 150 e 250 mm.. I canali, il cui lato maggiore superi mm. 800 l'irrigidimento dovrà essere eseguito mediante nervature trasversali o con croci di S. Andrea.

I vari tronchi di canale saranno giuntati fra loro mediante innesti a baionetta sino alla dimensione massima del lato maggiore di mm. 500; oltre tale valore i canali saranno giuntati mediante flange di tipo scorrevole o realizzate con profilato prestampato 30 x 3 mm. L e giunzioni dovranno essere sigillate oppure munite di idonee guarnizioni per evitare perdite di aria nelle canalizzazioni stesse.

I cambiamenti di direzione verranno eseguiti mediante curve ad ampio raggio, con rapporto non inferiore ad 1.25 fra raggio di curvatura e la dimensione della faccia del canale parallelo al piano di curvatura. Qualora per ragioni di ingombro fosse necessario eseguire curve a raggio stretto le stesse dovranno essere munite internamente di alette deflettrici per il convogliamento dei filetti d'aria allo scopo di evitare fenomeni di turbolenza.

Quando in una canalizzazione intervengano cambiamenti di sezione, di forma o di derivazione, i tronchi di differenti caratteristiche dovranno essere raccordati fra loro mediante adatti pezzi speciali di raccordo.

I supporti delle canalizzazioni saranno intervallati, in funzione delle dimensioni dei canali, in maniera da evitare l'inflessione degli stessi. I supporti per i canali a sezione parallelepipedica saranno costituiti da staffe formate da un angolare di sostegno in profilato a "C" o da elemento prestampato in lamiera zincata, entrambi sostenuti da tiranti regolabili ancorati alle strutture del soffitto. Fra le staffe ed i canali dovrà essere interposto uno strato di neoprene in funzione di antivibrante.

Nell'attacco all'unità di trattamento aria, sia in mandata che in aspirazione, i canali dovranno essere collegati con l'interposizione di idonei giunti antivibranti del tipo a soffietto flessibile. Il soffietto dovrà essere eseguito in tessuto ignifugo e tale da resistere sia alla pressione che alla temperatura dell'aria convogliata. Gli attacchi saranno del tipo a flangia o del tipo in lamiera goffrata al tessuto stesso. Le canalizzazioni nelle vicinanze dei punti di attacco dovranno essere sostenute mediante supporti rigidi. Per garantire la silenziosità saranno previsti dispositivi di assorbimento e smorzamento delle vibrazioni.

Le variazioni di sezione, di forma, di derivazione e di deviazione saranno realizzate secondo le Norme ASHRAE.

Tutte le parti metalliche non zincate quali supporti, staffe, flange, ecc. dovranno essere pulite mediante spazzola metallica e successivamente protette con verniciatura antiruggine, eseguita con due mani di vernice di differente colore.

La tenuta dell'aria delle canalizzazioni dovrà essere garantita adottando sigillanti idonei. I canali dovranno essere sottoposti alle prove di tenuta con perdite tollerabili non oltre il 3 %. Le giunzioni flessibili saranno realizzate con tela gommata, completa di flange, bulloni e guarnizioni in gomma.

Le canalizzazioni in lamiera zincata a sezione circolare avranno gli spessori delle lamiere di mm. 8/10 per i condotti aventi diametro sino a mm. 700, di mm. 12/10 per

i condotti aventi diametro sino a mm. 1000 e di mm. 15/10 per i condotti aventi diametro superiore a mm. 1000.

Le mandate principali dei canali in vista dovranno essere a sezione costante. I pezzi speciali quali tee, curve, ecc. saranno eseguiti con lamiera dello spessore di cui sopra. La tenuta delle giunzioni sarà garantita con viti, mastici e guarnizioni.

Gli staffaggi delle canalizzazioni circolari dovranno essere eseguiti con profilati in ferro oppure con profili prestampati in lamiera zincata, completi di tiranti, zanche, bulloni, viti, ecc., verniciati con doppia mano di antiruggine od imprimitura e finitura a smalto.

I canali circolari in lamiera zincata, correnti all'esterno, oltre alla imprimitura dovranno avere una mano di finitura a smalto con colore a scelta della D.L..

Tutte le canalizzazioni, anche se non correnti in vista, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il loro circuito di appartenenza e la direzione del flusso d'aria.

Il senso del flusso dell'aria sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

Tali canali dovranno essere posati all'interno degli ambienti e fanno parte dei componenti del canale tecnologico. Se posati a partire dalla CTA il tratto dentro il locale tecnologico dovrà essere isolato termicamente.

## **15. 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 controtelaio 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.

Tale tipo di griglia è già posata a pavimento del piano terra.

### **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.

Tale tipo di ugello è già posato in corrispondenza della scala metallica.

### **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 elettromeccanico;
- molla di ritorno in mancanza di tensione;
- relè termico;
- sportello d'ispezione per i comandi;
- contatti elettrici di fine corsa;
- 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..

## **16. VENTILATORI DI ESTRAZIONE**

Gli impianti di estrazione aria nei servizi igienici è già stata realizzata, nei servizi igienici dei locali di Italia 61 dovranno essere solamente revisionati.

## **17. 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.

## **18. 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.

## **19. 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  $0,04 \text{ W/m } ^\circ\text{K}$  alla temperatura di  $40 \text{ }^\circ\text{C}$
- 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  $0,04 \text{ W/m } ^\circ\text{K}$  alla temperatura di  $40 \text{ }^\circ\text{C}$
- 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 gofrato 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.



## **20. 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, cassonetti, 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, autoestingente, 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 cassa fornitrice. I fissaggi dei tubi di scarico devono essere installati sopra la guaina fonoisolante e rivestiti col nastro acustico.

## **21. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO**

### **Impianto a radiatori**

L'impianto a radiatori è già realizzato nei servizi igienici del Mastio a piano terra. Occorrerà realizzarlo nel piano ammezzato ed occorrerà allacciarvi i servizi igienici dell'area Italia 61.

L'impianto di riscaldamento a radiatori alimentati con acqua a 50 °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.

**22. IMPIANTO ANTINCENDIO****1. Generalità**

Tale impianto è già realizzato con idranti UNI 45 all'interno del Mastio ed è allacciato all'acquedotto SMAT.

L'impianto antincendio esistente sarà integrato con:

- idrante a muro UNI 45 al piano 2 in corrispondenza della scaletta di accesso al piano copertura (lato A);
- due idranti UNI 70 all'esterno;
- un attacco motopompa all'esterno.

Le cassette degli idranti interni dovranno essere mascherate.

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

**3. 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".

**4. Idrante sottosuolo**

L'idrante sottosuolo UNI 70 dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- corpo in ghisa sferoidale;

- organi di manovra interni e di uscita acqua in ottone;
- guarnizioni di tenuta "O-Ring" e sedgio in gomma telata antiinvecchiamento;
- pressione di esercizio 16 bar;
- scarico automatico antigelo.

L'idrante dovrà essere completo di curva al piede a 90 °C e di chiusino in ghisa di tipo carrabile e verniciato con colore rosso.

## **5. Idrante soprasuolo**

L'idrante soprasuolo a colonna UNI 70 dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- corpo in ghisa sferoidale;
- organi di manovra interni e di uscita acqua in ottone;
- uscita acqua 2 x UNI 70 con tappo e catenella;
- guarnizioni di tenuta "O-Ring" e sedgio in gomma telata antinvecchiamento;
- pressione di esercizio 16 bar;
- scarico automatico antigelo.

L'idrante dovrà essere completo di curva al piede a 90 °C e valvola di sezionamento, a doppio serraggio, in modo da garantire una tenuta sicura.

Le tubazioni di alimentazione dovranno poggiare su un fondo molto solido e se necessario su un basamento di calcestruzzo; in corrispondenza dello scarico automatico dovrà essere costipata della ghiaia in quantità tale da permettere un agevole drenaggio.

La parte interrata della tubazione dovrà essere posta ad almeno cm. 70 dal pavimento finito, onde evitare pericoli di gelo e controintubata.

## **6. Gruppo attacco motopompa VV.F.**

Il gruppo attacco motopompa VV.F. dovrà essere collocato nelle immediate vicinanze dell'ingresso carraio e dovrà servire esclusivamente ai Vigili del Fuoco. La disposizione orizzontale sottopavimento (all'interno di pozzetto) dovrà essere concordata con la Direzione Lavori.

Tale gruppo dovrà essere completo dei seguenti componenti in ottone UNI 5705:

- valvola d'intercettazione;
- valvola di non ritorno;
- valvola di sicurezza;
- valvola d'intercettazione con attacco UNI 70 VV.F.

## **7. 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.

### **23. FAN COIL A QUATTRO 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 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;
- Realizzazione dei mascheramenti da inserire nella struttura edilizia.

### **Pannelli di copertura dei VentilConvettori**

Come detto i ventilconvettori dovranno essere opportunamente mascherati nella struttura edilizia, nella struttura delle finestre, ecc... a seconda dei casi.

A tal fine nella struttura edilizia dovrà essere creato un opportuno telaio in modo da sostenere il pannello. A sua volta il pannello dovrà essere facilmente montabile e smontabile per tutta la sua superficie in quanto dovrà consentire l'accesso ai filtri, alle valvole, ai motori, alle schede elettroniche, alle prese elettriche, ecc. del ventilconvettore per la manutenzione dello stesso. L'Impresa dovrà tenere conto anche del fatto che all'interno del vano occupato dal ventilconvettore, e mascherato dal pannello, ci saranno anche le prese F.M. e dati, ed in tal senso il pannello dovrà consentirne l'accessibilità. Il Pannello avrà anche le feritoie di mandata e di ripresa. Quelle di mandata saranno connesse con canale e soffietto di tela olona alla

mandata del fan-coil in modo da evitare corto-circuiti tra l'aria di mandata e quella di ripresa. Il pannello avrà le feritoie con tagli orientati: verso l'alto per la mandata e verso il basso per la ripresa. In fase di esecuzione l'impresa dovrà proporre il disegno costruttivo del pannello e richiederne l'approvazione alla D.L..

**Caratteristiche:**

Pannello	in laminato ad alta pressione (hpl) con superficie decorativa rispondente alle norme en 438 e iso 4586.
Il materiale	Il materiale costituito da strati di fibre cellulosiche impregnate con resine fenoliche termoindurenti legate insieme attraverso un processo ad alta pressione, gli strati superficiali possono essere colorati o decorati ed impregnati con resine aminoplastiche e con una protezione esterna avente proprietà di resistenza alle intemperie ed alla luce.
I pannelli	I pannelli soprattutto devono avere proprietà fisiche e meccaniche tali da consentire loro di sopportare sbalzi di temperatura e fluttuazioni dal secco all'umidità relativa senza subire deformazioni.
Il materiale	il materiale in questione deve essere usato in ambienti museali con reperti antichi e facilmente deperibili e pertanto non deve, di per se, essere corrosivo, né emanare gas o vapori che possano aggredire e deteriorare altri materiali.
Lavorazione	deve essere di facile lavorazione, antistatico, facilmente pulibile ed inattaccabile a qualsiasi insetto xilofago.
Comportamento al Fuoco	Questo materiale deve essere difficilmente infiammabile; aver un basso sviluppo di fumi e non rammollire o gocciolare, pertanto dovrà essere omologato almeno in Classe 2.

**Fan-coil a piano terra e primo del Mastio**

Fan -Coil per posa verticale senza il proprio mobiletto da ubicare nel vano sotto le finestre. Lo spazio del vano da parete a parete va chiuso con un apposito mobile costituito da:

pannello superiore orizzontale in legno, spessore 4 cm non deformabile al variare della temperatura;

pannello frontale in MDF, spessore 2 cm, provvisto di feritoie, appositamente rinforzate con profilati in acciaio, per la mandata e la ripresa dell'aria.

Il pannello frontale sarà costituito da 4 ante incernierate per facilitare l'accesso per la manutenzione. Il mobile avrà al suo interno una struttura di sostegno per le ante e per il pannello superiore che così potrà appoggiare su più punti oltre le due estremità. Il mobile sarà di materiale con caratteristiche antincendio.

Fan Coil per posa verticale

Potenza Termica (1R):	4800W
Potenza Frigorifera totale (3R):	7600W
Potenza Frigorifera sensibile:	6000W
deltaT inverno =	5°c circa

deltaT estate = 5°c circa

### Caratteristiche batteria calda ad 1 rango

Velocità del ventilatore		3 - Max	2 - Med
Portata d'aria	m <sup>3</sup> /s	0,3611	0,3111
Potenza termica resa	W	4.700	4.004
Temperatura dell'aria in ingresso a bulbo secco	°C	20,00	20,00
Temperatura dell'aria in uscita a bulbo secco	°C	30,11	30,67
Temperatura dell'acqua in ingresso	°C	50,00	50,00
Salto termico dell'acqua	°C	6,88	6,26
Temperatura dell'acqua in uscita	°C	43,12	43,74
Glicole etilenico	%	0	0
Portata acqua	l/s	0,1528	0,1528
Perdite di carico lato acqua	kPa	15,40	15,38

### Caratteristiche batteria fredda a 3 ranghi

Velocità del ventilatore		3 - Max	2 - Med
Portata d'aria	m <sup>3</sup> /s	0,3611	0,3111
Potenza Frigorifera totale (3R):	W	7600	7100
Potenza Frigorifera sensibile	W	5900	4900
Temperatura dell'aria in ingresso a bulbo secco	°C	26,00	20,00
Temperatura dell'aria in uscita a bulbo secco	°C	30,11	30,67
Temperatura dell'acqua in ingresso	°C	7,00	7,00
Salto termico dell'acqua	°C	5	5
Temperatura dell'acqua in uscita	°C	12	12
Glicole etilenico	%	0	0
Portata acqua	l/s		
Perdite di carico lato acqua	kPa	15,40	15,38

Potenza motore 131 W

### Fan-coil a piano Copertura del Mastio

Fan -Coil per posa orizzontale da ubicare nel vano sotto il davanzale delle finestre. Il vano va chiuso con pannello in MDF, spessore 2cm ed opportunamente rinforzato con profilati in acciaio; il pannello avrà delle feritoie per la mandata e la ripresa dell'aria.



Il pannello avrà delle cerniere in modo da consentire l'apertura e l'accesso al vano per la manutenzione.

Il canale di mandata del Fan-Coil, dovrà essere ben aderente al pannello frontale di mascheramento, in modo da evitare corto circuiti di aria nel vano. Il materiale MDF, dovrà essere del tipo antincendio.

Fan Coil per posa verticale

Potenza Termica (1R):	2400W
Potenza Frigorifera totale (3R):	2700W
Potenza Frigorifera sensibile:	2100W
deltaT inverno =	5°C circa
deltaT estate =	5°C circa

### Caratteristiche batteria calda ad 1 rango

Velocità del ventilatore		3 - Max
Portata d'aria	m <sup>3</sup> /s	0,3611
Potenza termica resa	W	2.400
Temperatura dell'aria in ingresso a bulbo secco	°C	20,00
Temperatura dell'aria in uscita a bulbo secco	°C	30,11
Temperatura dell'acqua in ingresso	°C	50,00
Salto termico dell'acqua	°C	6,88
Temperatura dell'acqua in uscita	°C	43,12
Glicole etilenico	%	0
Portata acqua	l/s	
Perdite di carico lato acqua	kPa	15,40

### Caratteristiche batteria fredda a 3 ranghi

Velocità del ventilatore		3 - Max	2 - Med
Portata d'aria	m <sup>3</sup> /s	0,3611	0,3111
Potenza Frigorifera totale (3R):	W	4200	3600
Potenza Frigorifera sensibile	W	3000	2700
Temperatura dell'aria in ingresso a bulbo secco	°C	26,00	20,00
Temperatura dell'aria in uscita a bulbo secco	°C	30,11	30,67
Temperatura dell'acqua in ingresso	°C	7,00	7,00

Salto termico dell'acqua	°C	5	5
Temperatura dell'acqua in uscita	°C	12	12
Glicole etilenico	%	0	0
Portata acqua	l/s		
Perdite di carico lato acqua	kPa	15,40	15,38

Potenza motore            67 W

#### **24. DISPOSITIVI DI SICUREZZA CENTRALE TERMICA**

L'insieme dei dispositivi per il controllo e la sicurezza della combustione da installarsi a corredo dei generatori di calore. Di cui:

Pressostato di sicurezza

Esso dovrà essere del tipo a soffiutto che agisce sull'asta di comando del contatto ed osservare le seguenti prescrizioni tecniche:

- contatti in commutazione;
- omologato I.S.P.E.S.L. ed essere a riarmo manuale;
- campo di pressione 1 : 10 bar;
- pressione massima 14 bar;
- temperatura massima fluido 95 °C;
- grado di protezione IP 54

#### **Termostato di regolazione**

Il termostato di esercizio dovrà osservare le seguenti prescrizioni tecniche:

- di tipo ad immersione, omologato I.S.P.E.S.L. con contatto inversore che interrompe l'apporto di calore;
- bulbo sensibile, attacco filettato su manicotto a saldare ½ x 100 mm.;
- campo di regolazione 0 °C : 90 °C;
- potere rottura contatti termostatici 10 A e 250 V..

#### **Termostato di sicurezza**

Il termostato di sicurezza dovrà osservare le seguenti prescrizioni tecniche:

- di tipo ad immersione, omologato I.S.P.E.S.L., a sicurezza positiva, taratura fissa e riarmo manuale;
- bulbo sensibile, attacco filettato su manicotto a saldare ½ x 100 mm.;
- temperatura di taratura 95 °C;

Il numero dei termostati di sicurezza sarà in funzione della potenzialità del generatore di calore.

### **Valvola di sicurezza**

La valvola di sicurezza dovrà osservare le seguenti prescrizioni tecniche:

- di tipo a membrana, qualificate e tarate a Norme I.S.P.E.S.L., con corpo e calotta in ottone;
- pressione nominale 10 bar;
- temperatura max. 140 °C;
- sovrappressione max. 10 %;
- scarto di chiusura max. 20 %.

Lo scarico della valvola di sicurezza dovrà risultare, in ogni caso, convogliato senza provocare danni alle cose od alle persone. Il numero ed il dimensionamento delle valvole di sicurezza dovrà essere in funzione della potenzialità del generatore di calore.

### **Flussostato**

Il flussostato, in esecuzione stagna con attacco a perno filettato e custodia in materiale plastico con paletta in acciaio inox, dovrà essere previsto per il rilevamento della circolazione del fluido e dovrà osservare le seguenti prescrizioni tecniche:

- per liquidi conforme a Raccolta R (fascicolo R.2C.6);
- pressione max fluido 10 bar;
- temperatura max. fluido 110 °C;
- temperatura max. ambiente 60 °C;
- microinterruttore con contatto inversore 6 A e 220 V..

L'installazione del flussostato potrà essere sostituita dall'esecuzione dell'asservimento elettrico del bruciatore alla pompa di circolazione dell'acqua in caldaia.

### **Valvola di intercettazione combustibile**

La valvola di intercettazione del combustibile dovrà essere qualificata I.S.P.E.S.L., secondo la Raccolta R (R.2.A.4) e dovrà osservare le seguenti prescrizioni tecniche:

- attacchi valvola flanfiati;
- pozzetto del tipo a perno filettato su manicotto a saldare;
- taratura a 98 °C con tolleranza + 0 °C - 5 °C;
- temperatura max. dal lato sensore pari a + 20 % della temperatura di taratura;
- temperatura max. lato valvola 85 °C;
- pressione di esercizio 0 : 12 bar;
- elemento sensibile a tensione di vapore.

Il corpo dovrà essere in ghisa, le molle in acciaio AISI 304, il collegamento della valvola di intercettazione alla tubazione di mandata dovrà essere in rame; il pozzetto dovrà essere installato non oltre a cm. 50 dall'uscita di caldaia.

Tutti i dispositivi sopra descritti dovranno essere corredati degli accessori necessari per il montaggio a "regola d'arte" quali controflange, bulloneria, guarnizioni, pozzetti, bocchettoni, ecc.. Tali dovranno essere qualificati I.S.P.E.S.L. e corredati di tagliando di omologazione numerato.

Le apparecchiature di sicurezza dovranno essere installate soltanto dopo un accurato controllo di verifica dimensionale in funzione delle potenzialità dei generatori di calore proposti in progetto.

## **25. APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIE**

Previsti nella parte edile.

## **26. 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 asciutto 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.

## **27. ELENCO DEGLI ELABORATI GRAFICI**

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

### **MST-T02-P Impianti FanCoil**

1. MST-T02-01P Impianti – FanCoil - Piano Terra
2. MST-T02-02P Impianti – FanCoil - Piano Ammezzato
3. MST-T02-03P Impianti – FanCoil - Piano Primo
4. MST-T02-05P Impianti – FanCoil - Piano Copertura

### **MST-T03-P Impianti di Climatizzazione e Distribuzione canali**

5. MST-T03-01P Distribuzione Canali Aria Piano Terra
6. MST-T03-02P Distribuzione Canali Aria Piano Ammezzato
7. MST-T03-03P Distribuzione Canali Aria Piano Primo
8. MST-T03-04P Distribuzione Canali Aria Piano Secondo
9. MST-T03-06P Schema Altimetrico CTA-UTA

### **MST-T06-P Tavole Speciali**

10. MST-T06-02P Termico Schema Funzionale