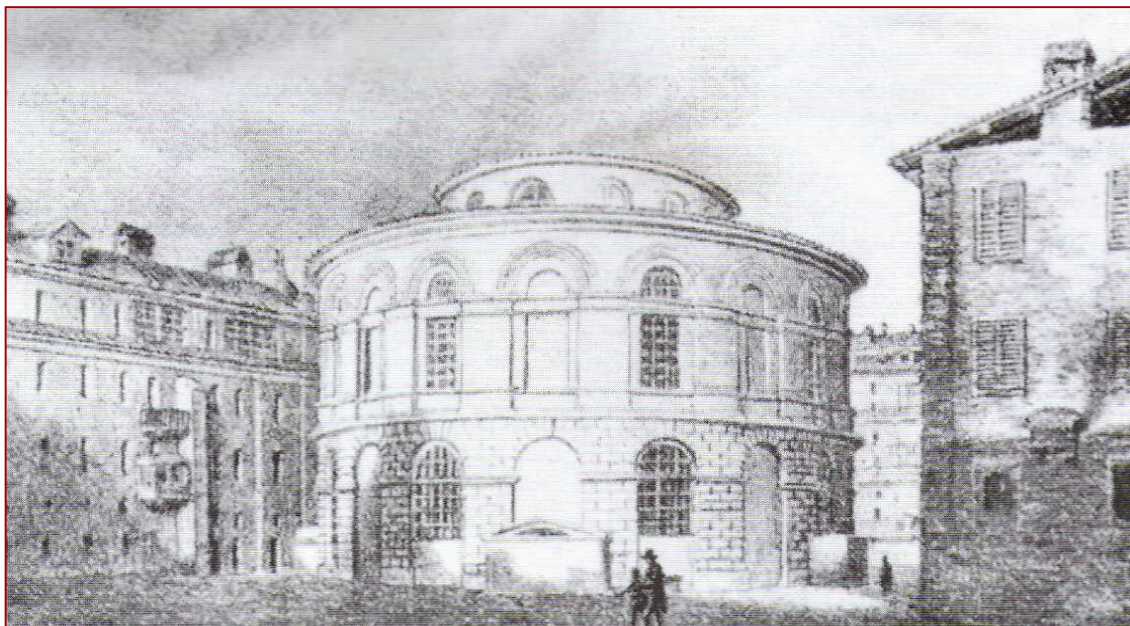




CITTA' DI TORINO

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



**Opere di recupero e risistemazione della Rotonda del Talucchi
al fine del suo riutilizzo a scopo didattico/culturale – FASE I**

PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTI TERMOMECCANICI

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE III – DISPOSIZIONI TECNICHE

Progettista per le opere architettoniche e di restauro:

Progettista per le opere strutturali:

Progettista per le opere impiantistiche:

Progettista per gli aspetti della prevenzione incendi:

Progettista per le opere della sicurezza:

Supporto tecnico al progetto per gli aspetti architettonici:

Supporto tecnico al progetto per gli aspetti strutturali:

Collaboratore per le opere architettoniche:

Collaboratore per le opere strutturali:

Collaboratore per verifiche sullo stato di fatto, rilievi

e per le opere di restauro:

Collaboratore per le descrizioni capitolari e dettagli costruttivi:

Collaboratori per le opere impiantistiche:

Collaboratore per le ricerche storico-artistiche:

Supporto specialistico al progetto per la redazione
della scheda di restauro:

Arch. Angela FUSCO

Ing. Elena GRILLONE

Ing. Alfonso FAMA'

Ing. Fabrizio PASSANTINO

Geom. Gianni CHIAMBERLANDO

Arch. Manuela CASTELLI

Ing. Dario TIBONE

Geom. Bartolo SAULLO

Geom. Luigi BALICE

Geom. Paolo COPPARONI

Geom. Claudio MASTELLOTTO

P.I. Francesco FERRARI

P.I. Maurizio GENOVESE

Dott.ssa Maria Paola SOFFIANTINO

Dott.ssa Barbara RINETTI

Responsabile di Procedimento e
Dirigente del Servizio Edilizia per la Cultura

Arch. Rosalba STURA

pagina vuota

CITTÀ DI TORINO

DIVISIONE SERVIZI TECNICI ED EDILIZIA PER I SERVIZI

CULTURALI – SOCIALI – COMMERCIALI

SERVIZIO EDILIZIA PER LA CULTURA

PIAZZA CORPUS DOMINI N. 17/E - 10122 TORINO

ROTONDA DEL TALUCCHI

Oggetto

**OPERE DI RECUPERO E RISISTEMAZIONE DELLA ROTONDA DEL TALUCCHI
AL FINE DEL SUO RIUTILIZZO DIDATTICO/CULTURALE - FASE I**

PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTI TERMOMECCANICI E IDRICI

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

Pagina vuota

INDICE

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

5. Impianto di Climatizzazione.....	23
6. Impianto di riscaldamento ad aria	24
7. Impianti a radiatori	24
8. Estrazione dell'aria dai WC.....	25
9. Impianto ad aria forzata	25
10. Impianto Idrico-Sanitario e Scarico	26
Rete adduzione acqua potabile	26
Rete di scarico acque nere.....	27
11. Impianto antincendio	28
Filtri in sovrappressione.....	29
12. Regolazione	29
PARTE IV	31
SPECIFICHE TECNICHE.....	31
1. GENERATORE DI CALORE.....	31
2. GRUPPO FRIGO.....	31
3. CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA	31
1. Recuperatori rotativi	34
4. UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA (CARATTERISTICHE).....	35
5. UMIDIFICATORE	38
Umidificatore elettrico.....	38
6. Boiler Elettrici nei servizi igienici	38
7. CANALI	38
1. Canale in Alluminio preisolati (piral)	38
2. Canali in lamiera zincata	39
8. APPARECCHIATURE DI DIFFUSIONE RIPRESA E ESPULSIONE DELL'ARIA	
41	
Diffusori di mandata:	41
Bocchette di mandata:.....	41
Ugello Orientabile	42
Diffusore multidirezionale	42
Diffusore forellato	42
Diffusore ad induzione lineare	42
Diffusore ad induzione cieco dritto o angolare	42
Griglie di transito.....	42

Diffusori Circolari	43
Griglia di Espulsione e Presa	43
Griglie di aspirazione:	43
Diffusore di ripresa:	43
Griglia di presa aria esterna:	43
Serrande di Taratura ed Intercettazione Aria	43
Serrande Tagliafuoco	44
Serranda di taratura su condotte aria:	44
9. Recuperatori di calore aria forzata	44
10. Recuperatori di calore ventilati per W.C.....	45
Valvola di aspirazione per W.C.:	45
Valvola di non ritorno per W.C.:	45
11. TUBAZIONI	46
Tubazioni in acciaio nero.....	46
Tubazioni in acciaio zincato.....	47
Tubazioni di rame	47
Tubazioni in polietilene (PEDH) per impianti di scarico	47
Tubazioni in PVC per ventilazione e scarico	48
Prove tubazioni.....	48
Manicotti per tubi	48
Espansione e contrazione tubazioni.....	48
Supporti e sospensioni	48
Verniciatura tubazioni, supporti e sospensioni	49
Collettori di distribuzione acqua.....	49
12. VALVOLAME E ACCESSORI.....	49
Valvole di intercettazione.....	50
Valvole di ritegno	50
Valvole di regolazione	50
Raccoglitori di impurità	50
Compensatori antivibranti.....	50
Rubinetti a maschio	51
Ammortizzatori di colpo d'ariete	51
Termometri per acqua	51
Termometri per aria	51
Manometri per acqua	52
Compensatori	52
Valvole a sfera in bronzo	52
Valvole a sfera a 3 vie in bronzo	52
Valvole a flusso avviato in ghisa flangiate	52
13. COIBENTAZIONI, TUBAZIONI, CANALI E APPARECCHIATURE.....	53
Coibentazioni termiche circuiti fan coil e termosifoni non in vista, all'interno dei cavedi o sotto traccia.....	53
Coibentazioni termiche circuiti fan-coil e termosifoni in vista.....	53
Coibentazioni termiche circuiti acqua potabile, acqua calda sanitaria e ricircolo non in vista	54

Coibentazioni termiche circuiti acqua potabile, acqua calda sanitaria e ricircolo in vista	54
Coibentazione canali d'aria	54
14. ISOLAMENTO ACUSTICO	55
Provvedimenti contro la trasmissione del rumore e delle vibrazioni	55
Isolamento delle tubazioni	55
Isolamento delle macchine	55
Isolamento delle canalizzazioni	55
Insonorizzazione plenum, cassonetti, canali di mandata e ripresa dell'aria, casse ventilanti	56
Prevenzione dell'irradiazione sonora dei canali (rivestimento canali di mandata e di ripresa a servizio dei teatri di posa installati sulla copertura)	56
Rivestimento fonoisolante colonne di scarico.....	56
15. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO	56
Impianto a radiatori.....	56
16. IMPIANTO ANTINCENDIO	58
1. Generalità.....	58
2. Rete di alimentazione	58
3. Idranti UNI 45	58
4. Gruppo attacco motopompa VV.F.....	59
7. Estintori	59
8. Filtri in sovrappressione.....	59
17. DISPOSITIVI DI SICUREZZA CENTRALE TERMICA.....	61
18. APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIE.....	61
19. COLLAUDI, VERIFICHE E PROVE	62
A) Verifiche e prove preliminari	62
B) Collaudi definitivi	62
C) Collaudo acustico (UNI 9434).....	63
1. ELENCO DEGLI ELABORATI GRAFICI	64

PARTE I

PRESCRIZIONI di carattere generale

1. PREMESSA

Il progetto riguarda il recupero e la rifunionalizzazione del fabbricato denominato "Rotonda del Talucchi" sito in Via Accademia Albertina da adibire ad attività scolastica di livello universitario, così come avviene attualmente.

L'edificio fa parte del complesso scolastico dell'Accademia Albertina delle Belle Arti, ubicato all'interno dell'ampio cortile con ingresso dal civico 6 dell'omonima via in Torino.

La destinazione d'uso prevalente ad attività scolastica, con locali adibiti ad aule/laboratori, sarà mantenuta su tutti i piani fuori terra, mentre il piano seminterrato sarà destinato a spazio espositivo (quest'ultimo non farà parte, però, del presente lotto di intervento).

Considerando quindi il rilevante intervento edilizio con la creazione di nuovi spazi, la realizzazione di nuovi servizi igienici, una diversa disposizione di uso dei locali, nuovi percorsi anche ai fini di un adeguamento della sicurezza antincendio, l'inserimento di un nuovo vano ascensore, l'attuale assetto impiantistico non può considerarsi adeguato e, pertanto, dovrà essere demolito e rifatto.

In relazione agli utilizzi degli spazi della Rotonda del Talucchi, l'intervento per la parte termomeccanica, riguarderà i seguenti lavori:

- Demolizione degli impianti esistenti;
- Allaccio alla rete radiatori esistente attraverso un nuovo percorso;
- Realizzazione dell'impianto di riscaldamento a radiatori;
- Realizzazione di impianto aeraulico con macchine a recupero di calore;
- Predisposizione delle canalizzazioni per il futuro impianto di climatizzazione a tutt'aria dei locali interrati;
- Realizzazione di impianto a tutt'aria per il riscaldamento dei locali "Vestiboli" ai vari piani;
- Realizzazione di impianto di estrazione ed immissione aria mediante recuperatori ventilati nei servizi igienici;
- Realizzazione di impianto idrico-sanitario e degli scarichi (compreso di tubazioni, collettori, allacciamenti, ecc.), compresi sanitari e rubinetterie;
- Realizzazione di impianto idrico antincendio con idranti ed estintori a polvere ubicati su appositi ganci o piantane e serrande tagliafuoco;
- Realizzazione delle parti meccaniche per la regolazione.

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:

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.

D.M. 26 agosto 1992 Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica

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";

DM 26-6-2009: Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici;

Deliberazione della Giunta Regionale del Piemonte n. 43-11965 del 4 agosto 2009 "disposizioni attuative in materia di certificazione energetica degli edifici";

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 dal 1-3-2011;

Norme UNI 9182/87 “Impianti di alimentazione e distribuzione acqua calda e fredda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione”;

UNI EN 12056-1-2-3-4-5: 2001 “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli

UNI 10779:2007 Reti idranti - Progettazione, installazione ed esercizio;

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 di igiene e sicurezza del Lavoro.

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

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

- Autocad 2004 (Autodesk) per i disegni;

- 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. La configurazione del codice delle tavole di progetto appaltato non dovrà essere variata; si dovrà mantenere, quindi, il numero della tavola, a rappresentare un tipo di impianto, seguito dal numero del foglio a rappresentare un piano o uno schema specifico. Il progetto appaltato può, tra l'altro, avere alcune tavole mancanti come ad esempio alcuni altimetrici o gli schemi di dettaglio costruttivo (es. ausiliari dei quadri).

L'impresa, in definitiva, dovrà aggiornare tutte le tavole del progetto appaltato, comprendente eventuali varianti in corso d'opera, aggiungendo quelle tavole mancanti per meglio spiegare il funzionamento degli impianti. La quantità delle tavole as-built non potrà essere minore della quantità delle tavole di progetto. Le tavole finali as-built avranno, pertanto, un dettaglio maggiore. Va anche segnalato che le annotazioni delle tavole di progetto dovranno essere mantenute o comunque aggiornate.

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

Le 3 copie dovranno essere raccolte ognuna in fascicoli raccoglitori di adeguata robustezza (muniti di macchinetta, di scatola contenitrice, con dorso contenente il 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.

E' opportuno ricordare che la documentazione as-built non va consegnata alla fine di tutti i lavori, ma va prodotta man mano che la realizzazione va completandosi. Tra l'altro è già stato detto che l'impresa dovrà produrre il "costruttivo" prima di iniziare le opere interessate, ebbene l'as-built non sarà altro che una eventuale correzione del costruttivo, motivo per cui potrà essere subito prodotto e consegnato senza ulteriori ritardi. Va tra l'altro precisato che, a discrezione della D.L., potranno non essere emessi i relativi SAL se prima non si siano consegnate le documentazioni finali as-built: documentazione e realizzazione devono procedere di pari passo nei tempi con un leggero vantaggio per la documentazione.

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 ISPEL, 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.;
- 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 ISPEL, 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. Assistenza murarie e opere provvisoriale

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:

LOCALITA' : Torino		
Altitudine s.l.m.	[m]: 239	
Latitudine	[DEG]: 45	
Longitudine	[DEG]: -7	
Meridiano di riferimento	[DEG]: -15	
	INVERNO	ESTATE
Temperatura esterna [°C]:	-8	30,5
Umidità relativa [%]:	81	60
Escursione termica giornaliera [°C]:		11
Gradi giorno 2617		
Zona climatica E		

1.2 Condizioni di progetto interne

Le condizioni termiche ritenute accettabili per tutti i locali sono i seguenti:

INVERNO + 20 ± 2°C U.R. n.c. (n.c.=non controllata)

ESTATE Temp. n.c. U.R. n.c.

Tenendo conto della presenza delle persone stimate secondo le tabelle della Norma UNI 10339 a seconda della destinazione dei locali.

Tali valori di temperatura ed umidità dovranno essere ottenuti in tutti i locali riscaldati sia con solo radiatori sia con radiatori ed immissione di aria forzata.

I locali del piano interrato saranno climatizzati con sola aria e per essi è prevista la sola predisposizione di canali e tubazioni, rimandando ad altro appalto il loro completamento. In ogni caso le condizioni che si prevedranno, essendo locali espositivi, saranno le seguenti:

INVERNO + 20 ± 2°C 50% ± 5% U.R.

ESTATE + 26 ± 2°C 50% ± 5% U.R.

a) Condizioni termo-igrometriche interne

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

- 1) Locali con impianto a radiatori e ventilazione meccanizzata:

Inverno:

$T = 20^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$ U.R. = n.c. (n.c. = non controllata in questa fase)

Estate:

$T = \text{n.c.}$ U.R. = n.c.

l'impianto di ventilazione sarà realizzato con recuperatori con recupero del calore ed immissione forzata di nuova aria e tale da tenere i locali in leggera sovrappressione.

- 2) Locali unicamente riscaldati con impianto a Radiatori:

Inverno:

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

Estate:

$T = \text{n.c.}$ U.R. = n.c.

- 3) Locali unicamente riscaldati con sola aria (Vestiboli):

Inverno:

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

Estate:

$T = \text{n.c.}$ U.R. = n.c.

l'impianto di ventilazione sarà predisposto per la climatizzazione anche estiva ma in questa fase non sarà prevista la produzione dei fluidi freddi.

- 4) Locali WC ciechi

Inverno:

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

Estate:

$T = \text{n.c.}$ U.R. = n.c.

Rinnovo aria forzata in estrazione: 8 Volumi/h minimi con recupero del calore ed immissione forzata di nuova aria e tale da tenere i locali in leggera depressione (portata d'estrazione maggiore di quella di immissione);

- 5) Locali climatizzati con impianto a tutt'aria (piano interrato):

Inverno:

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

Estate:

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

Per tale impianto dovranno predisporci solo le canalizzazioni e le tubazioni per la futura centrale di trattamento aria.

Estate: $T^\circ = \text{n.c.}$ U.R.=n.c.

b) Rinnovi di aria esterna

Tutti i locali dal piano terra al piano secondo (eccetto i servizi igienici) sono dotati di aperture che consentono una illuminazione ed un'areazione. Purtroppo l'areazione prevista dalla norma, dedotta dal rapporto tra superficie finestrata e superficie del locale, non sempre viene rispettata.

da quanto sopra consegue che i rinnovi di aria esterna dovranno essere fatti in tutti i locali dotati di finestrate che non garantiscono la superficie di apertura richiesta, in base alla superficie degli stessi.

1) Locali al Piano Terreno, al Piano Primo ed al Piano Secondo

a) Locali dotati di finestrate che però **non garantiscono** la superficie di apertura richiesta in base alla superficie degli stessi:

è previsto un impianto di aerazione forzata con rinnovo di aria proporzionata al numero di persone presenti in ogni atelier o spazio di servizio. La quota di aria da rinnovare prevede la presenza continuativa sino a 360 persone, nonostante tale evento sia improbabile.

L'impianto previsto sarà costituito da sette recuperatori di calore, uno per ogni "spicchio" della Rotonda, con immissione forzata di nuova aria ed estrazione della stessa e tale da tenere in leggera sovrappressione i detti locali (portata di immissione maggiore di quella d'estrazione). Se si tiene conto anche della presenza delle finestrate l'aria di rinnovo può, in quota parte, provenire dalle stesse finestre e, pertanto, sommando i contributi di aria (impianto di aria forzata più finestre) il numero di persone contemporaneamente presenti può essere aumentato sino a 480.

b) Locali dotati di finestrate che però **garantiscono** la superficie di apertura richiesta, in base alla superficie degli stessi: senza rinnovo di aria forzata.

c) Locali non provvisti di finestrate: si tratta dei locali "Vestiboli" ai vari piani, per i quali si prevede un impianto di ventilazione forzata con sola immissione di aria senza recupero. Il ventilatore previsto allo scopo svolgerà anche la funzione di riscaldare durante il periodo invernale (si eliminano così dalla vista i radiatori poco adatti a tali ambienti specie al piano terra). Nei vestiboli ai piani terra, primo e secondo è stata ipotizzata la presenza continuativa sino a 20 persone.

Circolazione d'aria comunque adeguata al numero di persone presenti in considerazione del volume dei locale come previsto dalla UNI 10339.

2) Locali WC ciechi

Rinnovo aria forzata in estrazione: 8 Volumi/h minimi continuativi con recupero del calore ed immissione forzata di nuova aria e tale da tenere i locali in leggera depressione (portata d'estrazione maggiore di quella di immissione);

3) Altri locali senza rinnovo aria forzato

Rinnovo aria naturale 0,3 Volumi/h;

4) Area espositiva al piano interrato

impianto a tutt'aria (il presente lotto d'intervento prevede la sola predisposizione delle tubazioni/canalizzazioni).

In relazione alla UNI 10339, il ricambio d'aria primaria sarà comunque maggiore del ricambio d'aria necessario in base al numero di persone presenti.

c) Temperatura e caratteristiche fluidi primari

La temperatura dei fluidi primari è direttamente dipendente dal sistema di generazione. Per il presente lavoro il sistema di generazione è esistente in quanto la Rotonda è già scaldata attraverso la Centrale termica ubicata nel locale a piano terra nell'edificio lato Via Principe Amedeo. Tale Centrale Termica (costituita da due caldaie Riello e dal sistema di pompaggio) serve tutto il complesso dell'Accademia Albertina.

Nel seguito si riportano pertanto le caratteristiche della Centrale termica esistente:

- N° 2 caldaie
- Marca Riello – tipo RTQ 600
- Termica utile 706,3 kW/cad e quindi in totale 1.012,6 kW
- Anno di fabbricazione 2006
- Tipo: aperta
- Temperatura massima: 100 °C
- Termostato limite (TL): regolazione di lavoro 85°C
- Termostato minima (TM): regolazione di lavoro 55°C

In relazione alle caratteristiche suddette la temperatura dei fluidi sarà:

- acqua calda:

andata + 75°C ritorno + 65°C

per l'alimentazione dell'impianto radiatori del riscaldatore ad aria per i Vestiboli e delle batterie della futura CTA per il piano interrato.

- acqua fredda (generazione prevista in futuro):

andata + 7°C ritorno + 12°C

per la batteria fredda della futura CTA per il piano interrato

d) 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.

e) 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:

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

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

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

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

f) 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 sono quelle richieste dalle normative specifiche antincendio e dalle particolari disposizioni del Comando Provinciale VV.F. di Torino.

La rete di idranti da realizzare nella Rotonda costituisce un ampliamento della rete idranti esistente alimentante il complesso dell'Accademia Albertina.

L'alimentazione idrica (esistente su Via Accademia Albertina n.6) avviene tramite allaccio all'acquedotto SMAT costituito da tubazione DN 150:

codice presa 0010039036/610

La rete antincendio esistente all'interno della Rotonda dovrà essere demolita e realizzata una nuova rete.

1.6 Carico di illuminazione

Molto variabile a seconda dei locali ma mediamente intorno a 8 W/m².

PARTE III

DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

1. Descrizione generale degli impianti

Il progetto riguarda il recupero e la rifunzionalizzazione del fabbricato denominato "Rotonda del Talucchi" sito in Via Accademia Albertina da adibire ad attività scolastica di livello universitario, così come avviene attualmente.

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 della Rotonda del Talucchi, l'intervento per la parte termomeccanica, riguarderà i seguenti lavori:

- Demolizione degli impianti esistenti;
- Allaccio alla rete radiatori esistente attraverso un nuovo percorso;
- Realizzazione dell'impianto di riscaldamento a radiatori;
- Realizzazione di impianto aeraulico con macchine a recupero di calore;
- Predisposizione delle canalizzazioni per il futuro impianto di climatizzazione a tutt'aria dei locali interrati;
- Realizzazione di impianto a tutt'aria per il riscaldamento dei locali "Vestiboli" ai vari piani;
- Realizzazione di impianto di estrazione ed immissione aria mediante recuperatori ventilati nei servizi igienici;
- Realizzazione di impianto idrico-sanitario e degli scarichi (compreso di tubazioni, collettori, allacciamenti, ecc.), compresi sanitari e rubinetterie;
- Realizzazione di impianto idrico antincendio con idranti ed estintori a polvere ubicati su appositi ganci o piantane e serrande tagliafuoco;
- Realizzazione delle parti meccaniche per la regolazione.

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, scelti sulle curve di rendimento ottimale.

Non potendo agire sulla produzione dei fluidi si agirà sui terminali utilizzando componenti ad alta efficienza (Radiatori, ventilatori, regolatori, ecc.), scelti sulle curve di rendimento ottimale e dell'adozione di sistemi di utilizzo dei locali che regolano la temperatura in funzione della presenza o meno di persone.

Il futuro Gruppo Frigo, raffreddato ad aria con efficienza superiore a 4, sarà equipaggiato di desurriscaldatore in modo da poter utilizzare il calore prodotto per il post-riscaldamento estivo delle batterie dei locali provviste di trattamento d'aria.

Il calore necessario per effettuare il post-riscaldamento estivo in modo da controllare l'umidità interna è pari a:

CTA kW 15

TOTALE kW 15

I radiatori dei servizi igienici dei filtri e dei cavedi saranno regolati da valvole termostatiche.

Ogni locale/aula/laboratorio avrà i radiatori che fanno capo ad uno specifico collettore. Su tale collettore sarà presente una valvola a 3 vie miscelatrice che regolerà l'ingresso dei fluidi ai radiatori in funzione della temperatura impostata per i locali, tenendo anche conto della presenza di persone.

La presenza delle persone sarà stabilita attraverso l'inserimento di una chiave elettronica da parte del responsabile che andrà ad utilizzare quel locale.

Lo stesso regolatore dei radiatori comanderà anche i recuperatori/e che inviano/estraggono aria forzata dai rispettivi locali in cui si trovano i radiatori comandati dallo stesso regolatore.

I recuperatori dei servizi igienici saranno comandati, assieme alle luci, dai rivelatori di presenza.

L'UTA, da ubicarsi nel sottotetto e che funge da riscaldatore degli ambienti centrali dell'edificio (vestiboli), sarà regolato con valvola miscelatrice a 3 vie comandata da uno specifico regolatore ubicato nel vestibolo a piano terra, e sarà accessibile al personale responsabile.

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

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

INVERNO Potenza termica invernale 206 kW

Ma come detto sarà riscaldato dalle caldaie esistenti che hanno una potenzialità sufficiente a scaldare l'intero complesso.

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

Tutte le reti distributive 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

L'edificio, per il caldo, farà capo alla centrale termica esistente a piano terra dell'edificio limitrofo nella cui centrale di distribuzione è già presente in circuito denominato "Torre" a cui allacciare le nuove tubazioni del riscaldamento.

4. Centrale Frigorifera

Il presente lotto di intervento non prevede la parte di generazione del raffrescamento, sebbene siano realizzati i canali d'aria per il trattamento d'aria del piano interrato.

5. Impianto di Climatizzazione

Al piano interrato esiste già un impianto di circolazione d'aria con tubi e canali che non è più adeguato per gli scopi del presente lavoro e, pertanto, dovrà essere demolito.

In considerazione della destinazione d'uso ad area espositiva del piano interrato, in virtù anche del fatto che tali aree non hanno areazione naturale verso l'esterno, è previsto di realizzare un impianto di climatizzazione.

Tale impianto servirà anche per controllare e mantenere le condizioni termoigrometriche necessarie per la futura esposizione delle opere.

Le canalizzazioni di distribuzione dell'aria di mandata, saranno in alluminio preisolati, per il tratto all'interno dei cavedi previsti; saranno, invece, in tubazione in PE/PVC per le derivazioni che correranno sotto il pavimento del vestibolo a piano terra, per inviare l'aria al locale centrale del piano interrato.

I canali da realizzare sono tutti quelli necessari a consentire successivamente il completamento dell'impianto con la fornitura e posa della macchina in modo da evitare ulteriori rimaneggiamenti edilizi.

I canali partono dal locale tecnico previsto al piano secondo in corrispondenza della parete lato cavedi. Su tale parete si poseranno le serrande tagliafuoco per ognuno dei canali previsti:

- canale di mandata;
- canale di ripresa;
- canale di espulsione;
- canale di presa aria esterna.

Il canale di mandata principale correrà dentro il cavedio A predisposto partendo dal locale tecnico per giungere sino al piano interrato; dal canale di mandata, a livello del piano terra, si stacca una tubazione in PVC che unisce una tubazione ad andamento circolare da realizzarsi sotto il pavimento del vestibolo centrale per alimentare il vestibolo sottostante del piano interrato (si veda tavole); da tale tubazione circolare si staccano dei tubi flessibili collegati ai fori già presenti sulla volta (in tutto 5 fori). Il tutto ben integrato con l'insieme; il canale di mandata proseguirà sino sotto il pavimento del piano interrato per interrompersi in corrispondenza del vestibolo interrato (da lì, in futuro, si realizzeranno i canali passanti sotto il pavimento per poi risalire in corrispondenza della parete, tra gli spicchi ed il vestibolo, per inviare l'aria ai vari spicchi costituenti i locali interrati).

Il canale di ripresa principale correrà dentro il cavedio A, partendo dal locale tecnico per giungere sino al piano interrato; tale canale si ferma all'altezza del pavimento del piano interrato in modo da raccogliere l'aria da sotto gli igloo che fungeranno da plenum di ripresa.

Il canale di presa aria esterna correrà nel cavedio A e sfocerà sul piano copertura passando dal sottotetto.

Il canale di estrazione correrà nel cavedio A e sfocerà sul piano copertura passando dal sottotetto.

6. Impianto di riscaldamento ad aria

Per il riscaldamento dei vestiboli (locali centrali dal piano terra al secondo) si prevede un'Unità di trattamento aria la cui funzione è solo quella di riscaldare d'inverno prendendo l'aria dall'esterno, filtrandola ed inviandola attraverso le 4 colonne di tubazioni previste (si veda tavole grafiche). In estate la macchina invierà soltanto aria presa dall'esterno e filtrandola. In futuro la batteria potrà essere alimentata con fluido freddo.

L'UTA dovrà ubicarsi al piano sottotetto.

L'invio dell'aria è previsto a temperatura intorno a 35°C in inverno mentre in estate, non essendoci produzione di freddo, invierà aria nelle stesse condizioni esterne. La portata di circolazione non potrà essere inferiore alla portata minima prevista in base alle persone presenti (367 m³/h), e, come già detto sarà di 1095 m³/h per tenere conto delle dispersioni termiche di tali locali, considerato che saranno scaldati con sola aria.

L'impianto della UTA è un singola-zona in cui l'aria di mandata dalla macchina è la stessa per tutti i locali.

La macchina dovrà essere regolata in temperatura attraverso un cronotermostato da ubicarsi nel vestibolo del piano terra.

7. Impianti a radiatori

L'impianto di riscaldamento esistente dovrà essere demolito.

L'impianto di riscaldamento nel suo complesso dovrà derivarsi a partire dalla tubazione che esce dalla centrale tecnologica, attestata alla pompa di circolazione del circuito "Torre".

Le due tubazioni derivate, di mandata e di ritorno, attraverseranno il cortile per giungere ai cavedi del piano interrato. All'interno del cavedio il circuito da realizzare è del tipo a "ritorno inverso" che garantisce una migliore equilibratura dei circuiti derivati ai vari piani e si configura con tre tubi (uno per la mandata e due per il ritorno):

- il tubo di mandata si presenta con un tubo all'interno del cavedio;
- il tubo di ritorno si presenta con due tubi all'interno del cavedio: il primo prosegue, senza derivazioni, sino al piano sottotetto; il secondo è un proseguimento del primo che ridiscende fino al piano interrato dal quale si realizzano le derivazioni dei vari ritorni dei collettori di piano;

In ogni piano dovrà derivarsi un collettore di piano, da ubicarsi in prossimità del cavedio. Da tali collettori si derivano altri circuiti che fanno capo ad altri collettori di zona. da quest'ultimi di dipartono le tubazioni per i radiatori.

le tubazioni principali saranno in acciaio con isolamento termico e rivestimento di finitura, mentre le tubazioni che partono dai collettori per correre sotto i pavimenti saranno in multistrato con isolamento.

L'impianto di riscaldamento a radiatori è previsto in tutti i locali tranne al piano interrato e nei vestiboli.

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

8. Estrazione dell'aria dai WC

Considerato che le estrazioni di aria costituiscono una dispersione energetica, si è adottato un impianto che recupera l'energia termica contenuta nell'aria di estrazione attraverso l'installazione di adeguati recuperatori di calore.

L'impianto di estrazione dei Servizi igienici sarà in realtà un impianto di estrazione e di immissione.

Saranno realizzati impianti di estrazione/immissione d'aria per i servizi igienici con dei recuperatori di calore. I locali interessati saranno:

piano interrato	servizi igienici (predisposizione della colonna principale);
piano terreno	servizi igienici
piano primo	servizi igienici
piano secondo	servizi igienici

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

L'immissione nei locali WC avverrà attraverso una canalizzazione e bocchette di immissione realizzate nel controsoffitto all'interno dei locali Disimpegno.

Tutti i servizi igienici sono di uso al pubblico e, quindi, l'estrazione dovrà garantire almeno 8 volumi/ora.

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

Il tempo di funzionamento sarà protratto fino ad almeno 8 minuti a partire dall'assenza di persone in tutti i servizi WC facenti parte dello stesso gruppo.

Le tubazioni di raccordo alle due tubazioni principali correnti nel cavedio dovranno essere munite di opportuna valvola di non ritorno.

9. Impianto ad aria forzata

Per sopperire la mancanza di ricambio naturale, come richiesto dalle norme, è prevista la realizzazione di un impianto ad aria forzata costituito da recuperatori di calore con ventilatori di mandata e di estrazione dell'aria anche ai fini del risparmio energetico.

La Rotonda del Talucchi può pensarsi suddivisa in 10 spicchi, numerati in senso orario a partire dallo spicchio d'ingresso a cui si assegna il numero 1 (lo spicchio 1 comprende l'ingresso con la scala, mentre gli spicchi 2 e 10 comprendono i servizi) e dalle aree circolari o semicircolari centrali dei vari piani (vestiboli), tra l'altro, non serviti da finestre.

I locali sovrapposti, riscaldati con radiatori e ventilati con recuperatori muniti di ventilatori, possono essere serviti da delle tubazioni specifiche a costituire delle zone di aria. Le zone individuate sono in tutto 7 ognuna servita da colonne di tubazioni di mandata e ripresa dell'aria e connesse a dei recuperatori di calore ubicati nel sottotetto.

I canali sono dei tubi in PVC-PFA 6 e sono stati calcolati in base alle portate massime previste ed alle velocità di circolazione dell'aria dentro i canali secondo le velocità stabilite intorno a 6 m/s.

Ogni recuperatore del tipo a piastra flussi incrociati avrà due ventilatori per:

- mandata dell'aria presa dall'esterno e filtrata;
- ripresa dell'aria dall'interno ed espulsa.

10. Impianto Idrico-Sanitario e Scarico

Questi impianti dovranno essere allacciati alla rete dell'acquedotto e della fognatura esistenti.

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

piano interrato	servizi igienici (predisposizione della tubazione;
piano terreno	servizi igienici
piano primo	servizi igienici
piano secondo	servizi igienici

Rete adduzione acqua potabile

Le condutture di adduzione dell'acqua potabile dovranno partire dall'allaccio all'acquedotto esistente. Il primo tratto si svilupperà nei locali tecnici al piano interrato, da cui si deriverà la colonna per alimentare i vari piani. La tubazione sarà in acciaio zincato e sarà posata sotto il pavimento del piano interrato sino a raggiungere i punti di salita per raggiungere le utenze dei piani alti.

Le colonne montanti sulla loro sommità saranno munite di ammortizzatore contro i colpi d'ariete e alla loro base di valvola d'intercettazione e rubinetto di scarico per poter svuotare la colonna per interventi manutentivi.

Tutte le condutture di acqua fredda dovranno essere isolate con materiale vinilico sintetico reticolare a cellule chiuse adatto a realizzare barriera di vapore al fine di evitare le formazioni di condensa ed il successivo gocciolamento all'interno di pareti o nel pavimento; la coibentazione sarà rivestita con foglio di PVC per i tratti correnti in vista.

Le condutture di distribuzione dell'acqua calda dovranno essere opportunamente isolate secondo quanto richiesto dalle normative.

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

La rete di adduzione acqua corrisponderà ai sottoelencati requisiti:

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

La rete principale dell'acqua fredda farà capo ad un collettore per ogni servizio igienico dal quale derivare a raggiera tutte le tubazioni per servire i terminali previsti. La rete dell'acqua calda partendo dal boiler elettrico farà capo anch'essa ad un collettore per ogni piano.

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.

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-Al-PEX.

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

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

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

L'acqua calda sarà ottenuta con boiler elettrico.

I coefficienti di contemporaneità per l'utilizzo degli apparecchi sanitari sono quelli fissati dalla Norma UNI 9182.

Rete di scarico acque nere

Il sistema di scarico previsto sarà suddiviso principalmente in due parti:

- parte destinata al convogliamento delle acque nere (raccordi, diramazioni e collettori);
- parte destinata alla ventilazione.

La ventilazione prevista è del tipo diretta per cui sarà la stessa tubazione, destinata a convogliare le acque nere, che proseguirà sino in copertura munita di apposito terminale di ventilazione.

Le tubazioni di scarico ed i relativi raccordi dovranno essere in PVC o PE ad alta densità e dovranno garantire nel tempo la perfetta tenuta anche nei riguardi di gas e odori.

Il deflusso dell'acqua avverrà per gravità e la pendenza dei collettori sarà dello 0.5% minimo.

La ventilazione provvederà al reintegro dell'aria trascinata dal deflusso dell'acqua nella colonna e nel collettore.

Ogni sifone, ad eccezione di quelli dei vasi, dovrà essere facilmente smontabile per la pulizia.

Le congiunzioni dei tubi di collegamento di cui sopra con l'apparecchio dovranno essere eseguite in modo da non dar luogo ad alcuna perdita.

Le colonne di ventilazione dovranno uscire secondo il percorso indicato in progetto onde ottenere la necessaria comunicazione con l'aria esterna. Il diametro di tale colonna di ventilazione sarà il medesimo della colonna di scarico. La sommità della colonna sarà munita di un cappello esalatore o mitra.

Sulle tubazioni che attraversano muri o solette di compartimentazione al fuoco, devono essere inseriti manicotti antincendio tali da garantire, in caso di necessità, le caratteristiche REI del comparto attraversato.

11. Impianto antincendio

La rete di idranti da realizzare nella Rotonda costituisce un ampliamento della rete idranti esistente nel complesso dell'Accademia Albertina.

Tutta la rete idranti esistente nella Rotonda dovrà essere demolita e ricostruita come indicato sulle tavole grafiche.

L'ingresso alla Rotonda della rete idranti avverrà dall'attacco alla rete esistente al piano interrato della parte di edificio lato Via Principe Amedeo. Tale allaccio dovrà farsi con valvola (con maniglia estraibile) e predisponendo un allaccio a "T" per consentire il prosieguo della rete verso il cortile per creare, con altro appalto, la rete ad anello.

Dalla tubazione principale occorrerà derivate le reti di alimentazione per gli idranti UNI 45 all'interno dell'edificio. Gli idranti sono del tipo a parete e dovranno essere opportunamente mascherati alla vista delle persone. L'ubicazione degli idranti dovrà comunque essere segnalata da apposita cartellonistica (da ubicare a cura dell'impresa) da ubicare sullo sportello di mascheramento degli stessi.

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

L'impianto antincendio sopra citato sarà realizzato in conformità al D.M. DM 569/95 – "Regolamento contenente norme di sicurezza antincendio per gli edifici storici e artistici destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre e relativi regolamenti".

Filtri in sovrappressione

Sarà previsto anche un impianto di pressurizzazione dei filtri REI per le difficoltà edilizie nel realizzare percorsi verticali con canna shunt. L'impianto di pressurizzazione dei filtri REI prevede dei ventilatori alimentati da UPS. Tali ventilatori si attiveranno in caso di allarme incendio proveniente dalla rivelazione fumi e metteranno in pressione i filtri

I filtri saranno realizzati secondo norme UNI-EN 12101 e dovranno garantire una sovrappressione intorno a 3 mmH₂O (pari a circa 30 Pa). La sovrappressione non deve essere molto alta in quanto impedirebbe l'apertura delle porte a spinta, di contro non deve essere bassa in quanto occorre evitare di fare entrare i fumi dentro i filtri.

I filtri sono due per ogni piano e separano l'attività scolastica dalla scala di uscita verso l'esterno.

12. Regolazione

Il sistema di regolazione della centrale termica è già esistente.

La regolazione prevista nel presente appalto si riferisce al controllo delle temperature interne ai fini del risparmio energetico:

- per i servizi igienici, come detto, sono previste valvole termostatiche;
- per i radiatori sono previsti delle valvole a 3 vie miscelatrici ubicate su ogni collettore servente una determinata zona comandate da cronotermostati.
- per i recuperatori ad aria forzata si prevede un comando di avviamento/spegnimento attuato dai cronotermostati;
- per la macchina UTA-riscaldatore dei vestiboli si prevede una valvola a 3 vie miscelatrice comandata da un cronotermostato ubicato nel vestibolo a piano terra.

Il cronotermostato, leggendo la temperatura ambiente, dovrà consentire l'impostazione del Set-Point con almeno tre modalità:

1. notturna: orario impostabile e set-point impostabile (es. 15 °C);
2. giornaliera: presenza di persone e set-point impostabile (es. 21 °C);
3. giornaliera: assenza di persone e set-point impostabile (es. 17 °C);

La presenza delle persone sarà stabilita attraverso l'inserimento di una chiave elettronica da parte del responsabile. L'estrazione della chiave elettronica comporta il passaggio alla modalità "giornaliera con assenza di persone". Con l'assenza della chiave elettronica e raggiunto l'orario del periodo "notturno" il regolatore passa alla modalità "notturna". La presenza della chiave, anche se in un orario notturno, mantiene la modalità "giornaliera con presenza di persone".

Lo stesso regolatore dei radiatori comanderà anche i recuperatori/e che inviano/estraggono aria forzata dai rispettivi locali in cui si trovano i radiatori comandati dallo stesso regolatore.

L'UTA, ubicata nel sottotetto, che funge da riscaldatore degli ambienti centrali dell'edificio (vestiboli), sarà regolato con valvola miscelatrice a 3 vie comandata da

un regolatore che, leggendo la temperatura ambiente, dovrà consentire l'impostazione del Set-Point con almeno due modalità:

1. notturna: orario impostabile e set-point impostabile (es. 15 °C);
2. giornaliera: orario impostabile e set-point impostabile (es. 20 °C);

il regolatore sarà ubicato nel vestibolo a piano terra, sarà accessibile al personale responsabile e sarà munito di chiave elettronica che darà il consenso alle impostazioni di orario e set-point.

La parte elettrica della regolazione, costituita da cavi e cronotermostati, fa parte degli impianti elettrici.

PARTE IV

SPECIFICHE TECNICHE

1. GENERATORE DI CALORE

La centrale tecnologica è costituita dalle caldaie e pompe già esistenti in centrale termica.

Per quanto riguarda il presente lavoro si tratterà di allacciarsi al circuito "Torre" in cui è già presente la relativa pompa di circolazione.

2. GRUPPO FRIGO

Il presente lotto non prevede la realizzazione della generazione per il raffrescamento.

3. CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA

Sarà prevista in futuro una Centrale di trattamento aria CTA da ubicarsi nel locale tecnico al piano secondo.

La centrale CTA si attesterà alle tubazioni ed ai canali da predisporre nel presente appalto.

Nel seguito si forniscono le caratteristiche al fine di tenere conto del suo futuro ingombro.

estate		
portata m3/h	mc/ora	6500,0
batteria fredda	kW	62,0
batteria calda post	kW	15,0
vapore condensato	kg/h	28,0
temperatura di immissione	°C	17-18

inverno		
portata m3/h	mc/ora	6500,0
batteria calda	kW	43,0
batteria calda post	kW	0,0
Vapore per umidificare	kg/h	10,0
temperatura di immissione	°C	22,5

Portata aria di immissione: 6500 m3/h
Portata aria di espulsione massima: 3300 m3/h
Portata aria di ripresa: 6200 m3/h
(il locale è così in lieve sovrappressione)
Portata aria di ricircolo massima: 2900 m3/h

Portata aria esterna massima: 3600 m3/h

Caratteristiche costruttive

La 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 con bollitore elettrico e delle serrande regolabili della presa aria esterna e dell'aria di espulsione.

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

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

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

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

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

Superficie interna: Acciaio Zincato spessore 6/10mm

Spessore pannelli: 50mm (poliuretano iniettato 45 kg/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 : 2,3 kW

N° Poli 4 Poli

Alimentazione: 220-380V con Inverter

Classe di Protezione : IP55

Classe Isolamento: Classe F

Classe di Efficienza : EFF2

Con Puleggia

RECUPERATORE:

Recuperatore rotativo costruito con setti in alluminio a perfetta tenuta per evitare l'inquinamento dei flussi. Il recuperatore è protetto, dalle impurità dell'aria, da una serie di pre-filtri sintetici ondulato a celle posizionato sulla parte di presa aria esterna e sull'espulsione.

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.

FILTRI

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

BATTERIA :

Fluido	Acqua Calda
Potenza Richiesta:	43 kW
Materiale Tubi:	Rame
Materiale Alette:	Alluminio
Materiale Guide E Chiusure :	Acciaio Zincato
Pressione Di Collaudo:	8 Bar

BATTERIA FREDDA:

Fluido	Acqua Fredda
Potenza Richiesta:	62 kW
Materiale Tubi:	Rame
Materiale Alette:	Alluminio
Materiale Guide E Chiusure :	Acciaio Zincato
Pressione Di Collaudo:	8 Bar

VASCA

Materiale Vasca:	Alluminio
Materiale Guide:	Acciaio Zincato

Umidificatore

Umidificatore isotermico a elettrodi 10 kW

Separatore di Gocce

a due facce e quattro pieghe a lamelle verticali

Materiale Separatore: Alluminio

Batteria post-riscaldamento

Fluido	Acqua Calda
Potenza Richiesta:	15 kW
Materiale Tubi:	Rame
Materiale Alette:	Alluminio
Materiale Guide E Chiusure :	Acciaio Zincato
Pressione Di Collaudo:	8 Bar

Ventilatore di Mandata**MOTORE**

Potenza	3,50 kW
N° Poli	2 Poli
Alimentazione:	220-380V con Inverter
Classe Di Protezione	IP55
Classe Isolamento	F

1. Recuperatori rotativi

I recuperatori di calore rotativi sono costituiti da un rotore cilindrico costruito in modo da risultare permeabile all'aria, caratterizzato da un elevatissimo sviluppo superficiale; l'aria di rinnovo e quella di espulsione attraversano ciascuna una metà dello scambiatore, fluendo in controcorrente.

Lo scambio termico in questi recuperatori avviene per accumulo: mentre il cilindro ruota lentamente l'aria espulsa attraversa una metà dell'involucro e cede calore alla matrice del rotore che lo accumula. L'aria di rinnovo, che attraversa l'altra metà, assorbe il calore accumulato.

Proseguendo la rotazione le parti che assorbono e cedono calore si invertono continuamente.

In regime estivo è l'aria esterna ad essere raffreddata; in regime invernale l'aria entrante, fredda e secca, assorbe calore dal rotore.

Vi è la possibilità di contaminazione tra i due flussi d'aria per trascinamento per tale motivo il recuperatore dovrà essere dotato di un setto di pulizia.

Per escludere il surriscaldamento, soprattutto nelle stagioni intermedie (primavera e autunno), occorre effettuare un controllo sulla temperatura di mandata, in funzione delle esigenze dell'impianto, tramite una regolazione della velocità di rotazione.

Il motore di trascinamento dovrà essere a velocità variabile (motore alimentato con inverter e controllato dal sistema di supervisione) in modo da modulare il rendimento tra un valore minimo ed uno massimo.

La quantità di calore recuperato aumenta all'aumentare della velocità di rotazione. Solitamente, quindi, la velocità di rotazione del recuperatore viene asservita alla temperatura richiesta.

Il free-cooling potrà essere ottenuto facilmente fermando la rotazione senza necessità di by-passare il recuperatore: i due flussi d'aria separati non si scambiano calore.

Caratteristiche

In Alluminio con trattamento chimico igroscopico per conferirgli capacità igroscopiche per il trasferimento sia di temperatura che di umidità.

- Provvisi di zona di lavaggio/spurgo regolabile;
- di guarnizione radiale antiabrasiva pressata da molle a forza costante;
- massa di accumulo per rotori entalpici;
- diametri da 500 a 2500 mm;
- portata d'aria fino a circa 30.000 m³/h;
- Certificato Eurovent.
- Certificazione d'igiene.

4. UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA (CARATTERISTICHE)

L'Unità di trattamento aria prevista ha la funzione di riscaldare (in futuro potrà anche raffrescare) inviando aria calda all'interno dei locali Vestiboli dei piani terra, primo e secondo. L'aria sarà inviata ai locali dopo averla filtrata e riscaldata. Considerate le difficoltà di realizzare un adeguato circuito di ripresa, non sarà fatta la ripresa. I locali pertanto saranno in leggera sovrappressione.

Nel seguito si forniscono le caratteristiche:

estate		
portata m ³ /h	mc/ora	1100,0
batteria fredda	kW	10,0
batteria calda post	kW	
vapore condensato	kg/h	,0
temperatura di immissione	°C	20

inverno		
portata m ³ /h	mc/ora	1100,0
batteria calda	kW	16,0
batteria calda post	kW	
Vapore per umidificare	kg/h	
temperatura di immissione	°C	Max 35,0

Portata aria di immissione:	1100 m3/h
Portata aria di ripresa:	0 m3/h
(il locale è così in sovrappressione)	
Portata aria di ricircolo massima:	0 m3/h
Portata aria esterna massima:	1100 m3/h

L'UTA sarà equipaggiata di 1 ventilatore senza inverter (per la mandata), di filtro, di batterie calda/fredda, della sezione deumidificazione e delle serrande regolabili della presa aria esterna.

Caratteristiche costruttive

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

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

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

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

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

Superficie interna: Acciaio Zincato spessore 6/10mm

Spessore pannelli: 50mm (poliuretano iniettato 45 kg/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 Mandata

MOTORE

Potenza	0,50 kW
N° Poli	2 Poli

Alimentazione:	220-380V con Inverter
Classe Di Protezione	IP55
Classe Isolamento	F
Con Puleggia	

FILTRO

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

BATTERIA :

Fluido	Acqua Calda
Potenza Richiesta:	16 kW
Materiale Tubi:	Rame
Materiale Alette:	Alluminio
Materiale Guide E Chiusure :	Acciaio Zincato
Pressione Di Collaudo:	8 Bar

BATTERIA FREDDA:

Fluido	Acqua Fredda
Potenza Richiesta:	10 kW
Materiale Tubi:	Rame
Materiale Alette:	Alluminio
Materiale Guide E Chiusure :	Acciaio Zincato
Pressione Di Collaudo:	8 Bar

VASCA

Materiale Vasca:	Alluminio
Materiale Guide:	Acciaio Zincato

Per questa macchina dovrà prevedersi il tubo di raccolta condensa.

La macchina potrà funzionare in estate allo stesso modo dei ventilconvettori a due tubi.

5. UMIDIFICATORE

Umidificatore elettrico

Umidificatore elettrico per creazione di vapore per la futura CTA (non previsto in questo lotto).

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.

6. Boiler Elettrici nei servizi igienici

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

Scaldacqua

	P (kW)	cos(fi)	Q (kVAR)	A (kVA)
Boiler elettrico pt	1,2	1	0	1
Boiler elettrico p1	1,2	1	0	1
Boiler elettrico p2	1,2	1	0	1
Totale Boiler	3,6		0	6

Si prevedono 3 Boiler elettrici da 20 litri ciascuno da ubicare nel controsoffitto di ogni area dei servizi igienici.

7. CANALI

1. Canale in Alluminio preisolati (piral)

Pannello in poliuretano espanso di densità 52 +/- 2kg/m³, spessore 20 mm, rivestito su ambo le parti con alluminio goffrato di spessore 80 micron, protetto con 2 g/m²

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 controvetture 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 graffatura 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 lamiera 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.

8. 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.

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 polycarbonato 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 polycarbonato 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.

9. Recuperatori di calore aria forzata

I modelli VTR hanno pannellatura esterna in lamiera zincata e preverniciata. La posizione delle bocche entrata ed uscita dell'aria di rinnovo e di espulsione può essere facilmente modificata per adattarla alle esigenze di impianto. L'involucro, isolato termicamente ed acusticamente, presenta staffe per la sospensione dell'apparecchio, bacinella per la raccolta della condensa e relativo attacco per la

tubazione di scarico. Il recuperatore di calore è del tipo statico a correnti incrociate in alluminio. Le prestazioni sono certificate dall'Istituto Eurovent.

Il recuperatore è estraibile dal corpo macchina per le manutenzioni periodiche. A richiesta. I ventilatori sono di tipo centrifugo con motore direttamente accoppiato. Filtri aria con efficienza F6 (VTR02, VTR03) o G4 (VTR05, VTR09), facilmente estraibili per la manutenzione periodica. Morsettiere a bordo macchina per facilitare i collegamenti elettrici ai ventilatori ed ai regolatori di velocità. Dovranno essere a semplice o doppia aspirazione, silenziosi, bilanciati staticamente e dinamicamente con alto rendimento, del tipo con ale curvate in avanti per basse pressioni e portate e del tipo con pale rovesce per pressioni e portate superiori.

Per i locali serviti dalle colonne 3, 4, 5, 6, 7, e 8:

portata d'aria di 800 mc/h in estrazione e 1000 mc/ in immissione;

per i locali della colonna 9:

portata d'aria di 1000 mc/h in estrazione e 1200 mc/ in immissione.

10. Recuperatori di calore ventilati per W.C.

I modelli VTR hanno pannellatura esterna in lamiera zincata e preverniciata. La posizione delle bocche entrata ed uscita dell'aria di rinnovo e di espulsione può essere facilmente modificata per adattarla alle esigenze di impianto. L'involucro, isolato termicamente ed acusticamente, presenta staffe per la sospensione dell'apparecchio, bacinella per la raccolta della condensa e relativo attacco per la tubazione di scarico. Il recuperatore di calore è del tipo statico a correnti incrociate in alluminio. Le prestazioni sono certificate dall'Istituto Eurovent.

Il recuperatore è estraibile dal corpo macchina per le manutenzioni periodiche. A richiesta. I ventilatori sono di tipo centrifugo con motore direttamente accoppiato. Filtri aria con efficienza F6 (VTR02, VTR03) o G4 (VTR05, VTR09), facilmente estraibili per la manutenzione periodica. Morsettiere a bordo macchina per facilitare i collegamenti elettrici ai ventilatori ed ai regolatori di velocità. Dovranno essere a semplice o doppia aspirazione, silenziosi, bilanciati staticamente e dinamicamente con alto rendimento, del tipo con ale curvate in avanti per basse pressioni e portate e del tipo con pale rovesce per pressioni e portate superiori.

Con portata d'aria di 350 mc/h in estrazione e 275 mc/ in immissione (servizi piano terreno e primo)

Con portata d'aria di 500 mc/h in estrazione e 400 mc/ in immissione (servizi piano secondo).

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..

Valvola di non ritorno per W.C.:

Valvola circolari di non ritorno tipo clapet da collegare sulle tubazioni di immissione ed estrazione dell'aria dei servizi igienici.

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

11. 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 soffiotti 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.

12. 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 soffietto 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 Δp 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.

13.COIBENTAZIONI, TUBAZIONI, CANALI E APPARECCHIATURE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Coibentazioni termiche circuiti fan-coil e termosifoni in vista

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

- conduttività termica non superiore a 0,04 W/m °K alla temperatura di 40 °C
- coefficiente di resistenza alla diffusione del vapore maggiore di 7.000
- classificazione resistenza al fuoco Classe 1
- spessore a norma di legge.

- giunzioni sigillate con nastro autoadesivo dello stesso colore dell'isolante, larghezza minima di 50 mm.

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

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

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

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

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

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

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

Coibentazione canali d'aria

Nell'appalto è previsto in genere il canale tipo con Pannello in poliuretano espanso di densità 52 +/- 2kg/m³, spessore 20 mm, rivestito su ambo le parti con alluminio gofrato di spessore 80 micron, protetto con 2 g/m² 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.

14.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 ½", incollato e arpionato alla parete in lamiera. Sulle testate del canale, sui terminali dell'isolamento prevedere fascetta di contenimento in lamiera zincata sagomata, spessore 6/10, fissata con viti autofilettanti in acciaio inox.

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

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

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

Finitura esterna con lamiera zincata spessore 8/10 mm.

Rivestimento fonoisolante colonne di scarico

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

15. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO**Impianto a radiatori**

Impianto di riscaldamento a radiatori alimentati con acqua a 75 °C. Sono previste le seguenti tipologie di apparecchi:

- radiatori in acciaio a colonnine, preverniciati, provvisti di valvola termostatica e detentore, per tutti i locali.

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 dello 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.

16. IMPIANTO ANTINCENDIO

1. Generalità

La rete di idranti da realizzare nella Rotonda costituisce un ampliamento della rete idranti esistente nel complesso dell'Accademia Albertina.

Tale impianto, dopo aver demolito l'esistente, sarà realizzato con idranti UNI 45 all'interno della Rotonda dal piano interrato al piano secondo.

L'ingresso alla Rotonda della rete idranti avverrà dall'attacco alla rete esistente al piano interrato della parte di edificio lato Via Principe Amedeo. Tale allaccio dovrà farsi con valvola (con maniglia estraibile) e predisponendo un allaccio a "T" per consentire il prosieguo della rete verso il cortile per creare, con altro appalto, la rete ad anello.

L'allaccio principale proviene dall'acquedotto SMAT.

L'impianto antincendio sarà costituito da:

- rete interna di idranti a muro UNI 45;
- un attacco motopompa all'esterno su Via Principe Amedeo.

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 reti antincendio UNI 45 nei tratti interrati dal cortile sino al piano interrato, saranno installate tubazioni in PEHD PN 16.

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 (20 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. 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 estinguenta 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.

8. Filtri in sovrappressione

I filtri saranno pressurizzati con dei ventilatori che prendono l'aria, proveniente dall'esterno, dalle colonne A1-A2 e B1-B2 che sfociano in copertura.

La realizzazione delle colonne di presa aria dovrà essere realizzata come nelle tavole grafiche dove la parte meccanica si riferisce a:

- fornitura e posa delle tubazioni in PVC di attraversamento dei solai;
- fornitura e posa dei ventilatori incassandoli nella parte edilizia;
- fornitura e posa di indicatore di pressione dentro i filtri.

I ventilatori avranno le seguenti caratteristiche:

portata di 1.970 mc/h per quelli lato A per i piani terreno, primo e secondo;

portata di 1.160 mc/h per quelli lato B per i piani terreno, primo e secondo.

Per il piano interrato occorrerà realizzare le sole forature sulla soletta del piano terra.

Le sezioni dei fori di transito delle varie solette dei piani tengono conto dei futuri filtri pressurizzati del piano interrato.

caratteristiche principali dei ventilatori

- pressurizzazione rapida del filtro;
- Tecnologia innovativa a flusso variabile.
- Gruppo di pressurizzazione installabile sia ad incasso che a sbalzo.

- Ventilatori di lunga durata di alta prevalenza e portata, adatti per filtri e canali di dimensioni diverse.
- Pressostato differenziale programmabile "Pressure switch" incluso nel kit (norma EN 12101-6).
- Autonomia di funzionamento in emergenza in quanto alimentato da sorgente UPS con cavi resistenti al fuoco;
- potrà essere attivato indifferentemente dall'impianto di rivelazione incendio generale, da sistema dedicato o tenuto sempre in funzione.
- Linea di comando attivazione a logica NC a sicurezza intrinseca.
- Autodiagnosi di anomalie segnalate da 4 LED di differente colore.
- Uscita NA-NC per l'invio di un allarme guasto a centrale antincendio o altro sistema di supervisione.
- Marcatura CE

Descrizione del sistema

Il DM 30-11-83 prescrive una sovrappressione nel filtro di almeno 0,30 mbar (3' Pascal) anche in situazioni di emergenza. Il ventilatore dovrà essere in grado di raggiungere tale valore di ΔP in tempi brevissimi.

Il sistema è provvisto di un dispositivo di sicurezza costituito da un rilevatore differenziale di pressione programmabile "pressure switch" che arresta l'elettroventola nel caso in cui la pressione interna al filtro dovesse raggiungere valori oltre quelli ammessi per un'agevole apertura delle porte di accesso e riattivandolo non appena la pressione diminuisce di almeno 0,20 mbar (norma UNI EN 12101.6).

Una bocchetta di mandata a lame regolabili permette la regolazione del flusso d'aria.

Ventilatori a tecnologia brushless da 40.000/50.000 ore di funzionamento o a spazzole speciali di lunga durata (fino ad oltre 10.000 ore).

Logica di funzionamento

Il sistema, normalmente, viene collegato all'impianto di rivelazione fumi generale. In tal caso il ventilatore si avvia istantaneamente al ricevimento di un allarme incendio e si arresta al ripristino della centrale stessa. Il ventilatore dovrà poter avviarsi anche manualmente mediante pulsanti di allarme manuale o tenuto sempre in funzione.

Indicatore di pressione differenziale

L'indicatore di pressione differenziale DPG è uno strumento del tipo a membrana utilizzabile per le prove di collaudo dell'impianto di pressurizzazione nonché per la manutenzione periodica. Tale indicatore dovrà essere installato in ogni filtro.

17. DISPOSITIVI DI SICUREZZA CENTRALE TERMICA

La centrale termica è esistente e non occorre aggiungere ulteriori dispositivi

18. APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIE

19. 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 ½", 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.

1. ELENCO DEGLI ELABORATI GRAFICI

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

T01-P Impianto Antincendio-Idranti-Estintori

T01-01-P	Impianto Antincendio-Idranti-Estintori	p. interrato
T01-02-P	Impianto Antincendio-Idranti-Estintori	p. terreno
T01-03-P	Impianto Antincendio-Idranti-Estintori	p. primo
T01-04-P	Impianto Antincendio-Idranti-Estintori	p. secondo
T01-05-P	Impianto Antincendio-Idranti-Estintori	p. sottotetto
T01-06-P	Impianto Antincendio-Altimetrico	

T02-P Impianti Termici Radiatori

T02-01-P	Impianti Termici Radiatori	p. interrato
T02-02-P	Impianti Termici Radiatori	p. terreno
T02-03-P	Impianti Termici Radiatori	p. primo
T02-04-P	Impianti Termici Radiatori	p. secondo
T02-05-P	Impianti Termici Radiatori	p. sottotetto

T04-P Impianti Termici - Distribuzione Canali

T04-01-P	Impianti Termici - Distribuzione Canali	p. interrato
T04-02-P	Impianti Termici - Distribuzione Canali	p. terreno
T04-03-P	Impianti Termici - Distribuzione Canali	p. primo
T04-04-P	Impianti Termici - Distribuzione Canali	p. secondo
T04-05-P	Impianti Termici - Distribuzione Canali	p. sottotetto
T04-06-P	Impianto Aeraulico - Schema Altimetrico 1	
T04-07-P	Impianto Aeraulico - Schema Altimetrico 2	
T04-08-P	Impianto Aeraulico - Schema Altimetrico Tubi	

T04-P Idrici adduzione

T05-01-P	Impianto Idrico - Adduzione	p. interrato
T05-02-P	Impianto Idrico - Adduzione	p. terreno

T05-03-P	Impianto Idrico - Adduzione	p. primo
T05-04-P	Impianto Idrico - Adduzione	p. secondo
T05-05-P	Impianto Idrico - Adduzione - Altimetrico	

T06-P Idrici Scarichi

T06-01-P	Impianto Idrico - Scarichi	p. interrato
T06-02-P	Impianto Idrico - Scarichi	p. terreno
T06-03-P	Impianto Idrico - Scarichi	p. primo
T06-04-P	Impianto Idrico - Scarichi	p. secondo
T06-05-P	Impianto Idrico - Scarichi - Altimetrico	

T07-P Impianto Estrazione Aria

T07-01-P	Impianto Estrazione Aria	p. interrato
T07-02-P	Impianto Estrazione Aria	p. terreno
T07-03-P	Impianto Estrazione Aria	p. primo
T07-04-P	Impianto Estrazione Aria	p. secondo
T07-05-P	Impianto Estrazione Aria - Schema Altimetrico	