POLITECNICO DI TORINO

AREA EDILIZIA E LOGISTICA
C.SO DUCA DEGLI ABRUZZI, 24 - 10129 TORINO

ID_Intervento **000111_01NC_TO_CIT22_NUOVE AULE**
Sub_Intervento **001_2017_AULE-TEMPORANEE**

REALIZZAZIONE DI NUOVI SPAZI PER LA DIDATTICA AD USO TEMPORANEO PRESSO LA CITTADELLA POLITECNICA

PROGETTO ESECUTIVO

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
AREA EDILIZIA E LOGISTICA

Dott. Ing. C. Dal Cason

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Arch. C. Corradino
P.I. 11259930011
via dei Mille, 26
10123 Torino

Iscritto Ordine Architetti
Provincia di Asti - n. 227

PROGETTO ARCHITETTONICO
AREA EDILIZIA E LOGISTICA

Arch. M. Garis

Con la collaborazione di:
Arch. T. Longo
Arch. D. Cametti
Ing. C. Arnò

Iscritta Ordine Architetti
Provincia di Torino - n. 5260

Consulenti progetto architettonico:
Prof. Arch. M. Berta
Prof. Arch. D. Rolfo

DAD - Dipartimento di Architettura e Design

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI

Ing. F. Facelli
P.I. IT01840110041
via F. Vigo, 3
12084 Mondovì (CN)

Iscritto Ordine Ingegneri
Provincia di Cuneo - n. 674

PROGETTO STRUTTURALE

Ing. E. Crosetta

Con la collaborazione di:
Arch. W. Ceretto

Iscritta Ordine Ingegneri
Provincia di Asti - n. 787

Consulente progetto strutturale:
Prof. Ing. P. Napoli

DAD - Dipartimento di Architettura e Design

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
AREA EDILIZIA E LOGISTICA

Ing. F. Tonda Roc

CON LA COLLABORAZIONE DI:
Per. Ind. G. Raia

Iscritto Ordine Ingegneri
Provincia di Torino - n. 9423

Ing. R. Parizia

CON LA COLLABORAZIONE DI:
Dott. Ing. D. D'Auria

Iscritto Ordine Ingegneri
Provincia di Torino - n. 291

PROGETTO IMPIANTI ANTINCENDIO

Ing. A. Alvigini
P.I. 09786280017
via Cordero di Pamparato, 9
10143 Torino

Iscritto Ordine Ingegneri
Provincia di Torino - n. 6556

REVISIONI

N°	Descrizione	Data
	.	.
	.	.
	.	.
	.	.
	.	.

Data Redazione	19/06/2017	Verifica Redazione	
Data Emissione	19/06/2017	Verifica Emissione	
Nome file	000111_001_ESE_SET_TIP_nnn_TESTALINO.dwg		
File stile di stampa (ctb)	000000_000_STG_CAD_CTB_2014-standard_edilizia.ctb		
Modello	M03_CARTIGLIO	N° Revisione 00	Data Revisione 19/06/2017

000111_001_ESE_IME_SPT_001 -

Specifiche tecniche impianti meccanici

IME SPT 001

A TERMINE DI LEGGE IL POLITECNICO DI TORINO SI RISERVA LA PROPRIETA' DI QUESTO DOCUMENTO CHE NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O COMUNICATO A TERZI SENZA SPECIFICA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

SOMMARIO

SEZIONE A 1

IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO 1

1 DESCRIZIONE DELLE OPERE 1

1.1 Premessa 1

1.2 Centrale di termoventilazione 2

1.3 Impianto di riscaldamento aule 3

1.4 Impianto di riscaldamento e ventilazione servizi igienici e atrio 3

1.5 Rete di distribuzione aria 3

1.6 Sistema di regolazione automatica 4

2 PRESCRIZIONI GENERALI PER L'ESECUZIONE DELLE OPERE 5

2.1 Condizioni di Progetto 5

2.2 Indicazioni relative alla rumorosità degli impianti 5

2.3 Qualità e campionatura dei materiali 6

2.4 Disegni costruttivi di montaggio 6

2.5 Collaudi 7

2.6 Prescrizioni varie 9

2.7 Oneri particolari compresi nel prezzo a corpo dell'appalto 9

3 COORDINAMENTO CON ALTRE DITTE OPERANTI IN CANTIERE 11

4 STAFFAGGI 11

5 LEGGI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO 12

6 SPECIFICHE TECNICHE 14

6.1 CLIMATIZZATORE MONOBLOCCO ROOF TOP AD ESPANSIONE DIRETTA POMPA DI CALORE 14

6.2 CONDOTTI ARIA 19

6.3 CONDOTTI FLESSIBILI DI MANDATA ARIA 22

6.4 ISOLAMENTO TERMICO PER CONDOTTI ARIA IN MATERIALE ELASTOMERICO 22

6.5 COMPONENTI AERAULICI 24

6.6 SISTEMA DI REGOLAZIONE E SUPERVISIONE IMPIANTI 26

SEZIONE B 31

IMPIANTO IDROSANITARIO 31

7 DESCRIZIONE DELLE OPERE 31

7.1 Rete adduzione acqua potabile 31

7.2 Predisposizione per irrigazione 32
7.3 Rete di scarico acque nere 32
8 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI 33
9 RIFERIMENTO A LEGGI E NORMATIVE 33
10 PRESCRIZIONI TECNICHE 34
10.1 SCHEDE TECNICHE APPARECCHIATURE SANITARIE 34
10.2 TUBAZIONI IN POLIETILENE A.D. PER SCARICHI 37

SEZIONE A
IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

1 DESCRIZIONE DELLE OPERE

1.1 Premessa

La realizzazione oggetto dell'intervento prevede la costruzione di un nuovo corpo di fabbricato per n. 4 aule didattica con annessi servizi igienici nella zona Cittadella di pertinenza del Politecnico di Torino.

L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di lavori di realizzazione degli impianti meccanici per il condizionamento, il ricambio dell'aria e idrosanitari.

L'appalto sarà "a corpo" per la realizzazione di quanto indicato negli elaborati di progetto, potranno essere ordinati alcuni lavori in aggiunta o in diminuzione rispetto a quanto previsto.

È previsto un impianto di climatizzazione estivo/invernale con ricambio aria forzato nei locali nei quali è comunque soddisfatto il rapporto aeroilluminante tra superficie apribile finestrata e superficie in pianta del locale.

L'impianto di nuova fornitura dovrà garantire:

- una distribuzione dell'aria omogenea nell'aula/sala conferenza, da realizzarsi con apparecchi di diffusione in grado di effettuare un'elevata induzione nei confronti dell'aria ambiente, con conseguente miscelazione dell'aria immessa, al fine di ottenere destratificazione ed uniformità di temperatura;
- un buon coefficiente di ricambio aria anche in condizioni di massimo affollamento;
- una gestione economicamente contenuta mediante gestione di diversi cicli di funzionamento dell'impianto gestiti con modulazione in funzione della qualità dell'aria amebiente da tutto ricircolo a regime di piena occupazione.

Nel dettaglio si dovranno eseguire le seguenti opere:

- la fornitura e la posa di n. 4 ROOF TOP. a servizio delle aule oggetto dell'intervento;
- la fornitura e la posa di n. 1 ROOF TOP. a servizio del connettivo e servizi igienici;
- la fornitura e la posa di un sistema di estrazione dell'aria viziata per i servizi igienici;
- la realizzazione del sistema di distribuzione e di ripresa dell'aria indipendente per ogni aula;
- la fornitura e la posa del nuovo sistema di regolazione automatica interconnesso al sistema di supervisione esistente

Le opere dovranno essere eseguite in conformità alle norme e prescrizioni di cui al capitolato speciale di appalto, nonché alle norme e prescrizioni di carattere più generale che sono descritte in dettaglio negli articoli seguenti.

Il riscaldamento dei locali Aula didattica e connettivo sarà realizzato con impianto ad aria con recupero di calore, distribuzione tramite canali installati nel controsoffitto, l'emissione in ambiente verrà eseguita con diffusori ad alta induzione ad effetto elicoidale.

Tutti i servizi igienici saranno dotati di estrazione dell'aria con le macchina destinata al condizionamento del connettivo.

La produzione di acqua calda sanitaria per i soli servizi disabili è garantita tramite installazione di boiler elettrico.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto del quale l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

A seguire si riportano nel dettaglio le operazioni in oggetto.

1.2 Centrale di termoventilazione

In copertura si andranno ad installare un ROOF TOP per ogni aula oltre uno per il connettivo. Le macchine saranno del tipo ad espansione diretta ad alta efficienza per ambienti ad alto affollamento.

NOTA: Le indicazioni sotto riportate sono indicative per il primo dimensionamento, in ogni caso è prescritto e già valutato nel prezzo che le macchine dovranno essere conformi alla direttiva Ecodesign indicazioni Erp 2018, Direttiva 2009/125/CE, Regolamento UE 1253/2014

- compressori scroll modulari ad alta efficienza, ventilatori a controllo elettronico, gestione automatica dell'aria di rinnovo e controllo di qualità dell'aria mediante sonda CO2, filtri elettronici, freecooling, recupero energetico termodinamico, serranda aria esterna con regolazione modulante.
- ventilatore di mandata tipo plug fan;
- plenum di mandata con silenziatore a setti.

Il sistema sarà a portata variabile con controllo del numero di giri dei ventilatori di mandata ed estrazione mediante inverter e comando in funzione della qualità dell'aria ambiente.

Il sistema di regolazione dovrà consentire la gestione dei seguenti cicli di funzionamento del sistema:

- fase di messa a regime con funzionamento a tutto ricircolo;
- fase di ricambio aria in condizioni standard;
- fase di raffrescamento con funzionamento in regime di free-cooling.
- fase di raffrescamento con funzionamento ad espansione diretta.

1.3 Impianto di riscaldamento aule

L'unità Roof top avrà le caratteristiche indicate nella scheda tecnica.

1.4 Impianto di riscaldamento e ventilazione servizi igienici e atrio

L'atrio e le zone comuni saranno dotati di impianto di riscaldamento/raffrescamento con unità Roof Top con mandata nella zona delle porte.

Per la zona WC si attuerà l'estrazione dell'aria con ripresa dalla zona condizionata del connettivo. In questo modo tutto il blocco servizi, data anche la limitata dispersione dalle pareti esterne, sarà sufficientemente riscaldata.

Una serie di bocchette di transito posizionate sulle porte permetteranno il passaggio dell'aria di lavaggio servizi tramite bocchette di ripresa sistemate a soffitto dei servizi igienici.

Il transito attraverso la porta del vano WC è garantita attraverso la fessura realizzata a pavimento

L'unità Roof top avrà le caratteristiche indicate nella scheda tecnica.

1.5 Rete di distribuzione aria

Il sistema di distribuzione dell'aria per le aule oggetto del presente appalto sarà costituito da un circuito di mandata e da un circuito di estrazione indipendente per ciascuna aula/sala conferenza realizzati con canalizzazioni di lamiera. Si dovrà realizzare un sistema con distribuzione dall'alto con diffusori ad alta induzione e di ripresa in alto a controsoffitto e a parete in basso.

Per il connettivo è prevista: mandata in corrispondenza delle porte di ingresso con bocchette lineari, mandata con diffusori ad alta induzione nel centro del corridoio, di ripresa in alto dentro il controsoffitto nella zona centrale e ripresa dai servizi igienici.

Il transito attraverso le porte principali è garantito con griglie di transito preinstallate nelle porte a carico dell'impresa edile. L'impianto non prevede possibilità di ricircolo.

1.6 Sistema di regolazione automatica

Un sistema con regolazione digitale multifunzionale del tipo a logica programmabile provvederà a gestire il funzionamento e la regolazione dell'impianto.

Il sistema dovrà essere interfacciato alla supervisione esistente per la gestione da una postazione unica di controllo. Le macchine dovranno essere dotate di collegamento con scheda ModBus.

Il sistema dovrà essere basato su processore SIEMENS PX ed integrato nel software di supervisione DESIGO esistente al Politecnico. A carico della Ditta Appaltatrice è l'ingegnerizzazione del sistema e la modifica al programma di supervisione con inserimento delle apposite pagine grafiche.

Ogni apparecchiature dovrà avere sempre, da quadro, le modalità di funzionamento:
0 – sempre spenta,
M – sempre accesa,
A – funzionamento gestito dal sistema.

1.6.1 Regolazione aule

La logica di regolazione di aula e connettivo sarà identica, in sostanza si adotteranno le logiche già programmate nel roof top e si andranno a inserire solamente gli orologi per il funzionamento.

In ogni aula è previsto per solo uso di lettura una sonda di temperatura ed una sonda di CO2

La ditta dovrà ingegnerizzare il sistema secondo la logica in uso al Politecnico e già usata e collaudata in altre aule.

I punti controllati sono indicati nella scheda tecnica relativa alla regolazione.

2 PRESCRIZIONI GENERALI PER L'ESECUZIONE DELLE OPERE

2.1 Condizioni di Progetto

Gli impianti di climatizzazione sono stati previsti per operare nelle sotto indicate condizioni progettuali.

Località di riferimento:		Torino
Altitudine:		239 m s.l.m.
Zona climatica:		E
Gradi giorno:		2617
Latitudine nord:		45° 7'
Longitudine:		7° 43'
Condizioni termoigrometriche esterne:		
Inverno	temperatura	- 8 °C
	umidità	80% U.R.
Estate	temperatura	+ 32 ° C
	umidità	55% U.R.
Condizioni termoigrometriche interne:		
Inverno	temperatura	20 °C (± 1° C)
	umidità	non controllata
Estate	temperatura	26 °C
	umidità	controllata indirettamente con refrigerazione

Caratteristiche dei fluidi termovettori:

Temperatura aria immessa in ambiente:

Estate	minima 16,5 ° C
Inverno	massima 23 °C

Stato di filtrazione dell'aria:

L'aria dovrà essere filtrata con filtri piani aventi efficienza minima 95 % (G4) e filtri a tasche (F7)

2.2 Indicazioni relative alla rumorosità degli impianti

Il livello del rumore di impianto tecnico nella sala, in tutte le fasi di funzionamento, non dovrà superare il valore di 35 dB(A); per la misura durante la fase di collaudo si procederà secondo quanto indicato dalla norma UNI- 8199 edizione novembre 1998 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione".

Le postazioni di misura saranno in numero di almeno quattro nelle zone occupate.

Per quanto riguarda tutte le apparecchiature disposte in esterno, si dovranno porre in opera tutti gli accorgimenti necessari al fine del rispetto dei limiti previsti dal D.P.C.M. 1.3.95 relativamente al disturbo prodotto nei confronti degli ambienti circostanti.

In particolare si prescrivono:

- apparecchiature rotanti a basso numero di giri ed equilibrate staticamente e dinamicamente;
- inserimento di silenziatori ad alta efficienza sulla mandata e sulla ripresa UTA.
- velocità di flusso (di acqua ed aria) su bassi valori, con assenza di strozzature e derivazioni brusche sulle linee che possano produrre vortici e rumori;
- inserimento di giunti afonici (in tela) e di manicotti in gomma rinforzata per l'isolamento delle reti (condotte aria e tubazioni acqua) di tutte le apparecchiature principali (pompe, ventilatori, estrattori aria, ecc.);

2.3 Qualità e campionatura dei materiali

Le caratteristiche dei materiali e dei componenti necessari alla realizzazione delle opere dovranno essere conformi a quanto indicato nel capitolo “specifiche tecniche” ed idonei alla realizzazione dell’opera nella sua completezza intendendo con questo anche il rispetto di canoni estetici dettati da particolari esigenze del luogo di installazione.

Ove il sia indicato la casa costruttrice e/o il modello delle varie apparecchiature, è dovuto ad esigenze di installazione oppure per specificità del prodotto, intendendo con questo fare riferimento ad uno standard di qualità non inferiore a quello indicato.

L’Appaltatore dovrà notificare alla Direzione Lavori, in tempo utile, la provenienza dei materiali e delle forniture presentando schede tecniche degli stessi e, ove richiesto, campioni da sottoporre, a proprie spese, alle prove ed alle verifiche ritenute necessarie.

Qualsiasi materiale potrà essere fornito solo a seguito di esplicita approvazione della Direzione Lavori, in caso contrario se la fornitura non risulterà conforme alle specifiche dovrà essere sostituita completamente a spese dell’Appaltatore.

2.4 Disegni costruttivi di montaggio

E' preciso onere dell’Appaltatore dei lavori procedere alla redazione di tutti i disegni costruttivi di cantiere, nonché dei particolari costruttivi di officina, in scala adeguata, riportando le modalità di installazione e di montaggio dei singoli impianti sulla scorta delle apparecchiature, dei componenti e dei materiali prescelti e approvati dalla Direzione Lavori.

Dovranno inoltre essere redatti tutti i disegni costruitivi riguardanti gli impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici (schemi dei quadri elettrici e distribuzioni ai piani) redatti sulla scorta delle indicazioni del presente capitolato e tenendo conto delle caratteristiche delle

apparecchiature prescelte, in particolare del sistema di regolazione degli impianti, offerte dalla Ditta Appaltatrice.

Sarà inoltre facoltà della Direzione Lavori di richiedere, a suo insindacabile giudizio, tutti i disegni che la stessa riterrà necessari per il buon andamento del cantiere e per la rappresentazione grafica delle opere realizzate.

I disegni suddetti redatti in scala adeguata e illustranti i vari impianti in piante, sezioni, dettagli e particolari di montaggio, dovranno agevolmente e inequivocabilmente consentire di stabilire i criteri con i quali l'Appaltatore intende procedere alla posa ed al montaggio delle singole apparecchiature ed alla stesura delle reti di collegamento (tubazioni e canali).

Nella redazione di tali disegni l'Appaltatore dovrà attenersi nella misura il più possibile fedele alle indicazioni riportate sui disegni di progetto, nonché ai seguenti criteri informativi:

- rispetto delle distanze stabilite dalle vigenti normative tecniche;
- accessibilità di manutenzione e possibilità di agevole sostituzione per tutte le apparecchiature;
- massima facilità di manovra del valvolame di intercettazione;
- ordinato percorso delle tubazioni.

Tutti i disegni anzidetti dovranno essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori con un congruo anticipo prima dell'inizio dei lavori di installazione.

L'Appaltatore non potrà procedere all'esecuzione dei lavori stessi se non prima della approvazione di tali disegni da parte della Direzione Lavori.

L'onere degli obblighi indicati nel presente capitolo è compreso nei prezzi di appalto degli impianti.

2.5 Collaudi

2.5.1 Prove preliminari

Durante l'esecuzione dei lavori si effettueranno in contraddittorio verifiche e prove preliminari per accertare la corretta esecuzione delle opere; in particolare per verificare tutte le parti di impianti non più accessibili dopo il completamento dei lavori.

L’esito delle prove dovrà essere opportunamente verbalizzato.

A titolo indicativo e non esaustivo si elencano di seguito alcune prove che dovranno essere effettuate dall’Appaltatore.

1) verifica che il materiale costituente la fornitura per gli impianti corrisponda quantitativamente e qualitativamente alle prescrizioni contrattuali;

2) misurazione a regime della porta d'aria e velocità dell'aria nei canali ed alle bocche di presa aria esterna per mezzo di strumenti forniti appositamente dall'Impresa, e taratura ai valori richiesti nel presente Capitolato.

Si precisa che sono a carico dell'Impresa tutte le modifiche da apportare alle opere, anche se già eseguite in relazione alle eventuali prescrizioni degli Organi, autorità o Enti competenti in sede preventiva ed in sede di collaudo degli impianti.

Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle prove preliminari e delle verifiche suddette l'Impresa rimarrà l'unica responsabile delle deficienze che si riscontrassero in seguito e ciò fino alla fine del periodo di garanzia.

2.5.2 Collaudo definitivo

Sarà eseguito a criterio insindacabile dal Collaudatore, nominato dal Committente.

Il collaudo definitivo avrà lo scopo di accertare :

3) che tutti gli impianti e le opere in oggetto siano stati realizzati in conformità alla specifiche contrattuali, a perfetta regola d'arte e con materiali di primaria qualità, nel pieno rispetto delle normative e senza vizi;
4) che i rendimenti e le rese di prestazioni delle apparecchiature e degli impianti forniti corrispondano (con lo scarto massimo del 2% oltre le tolleranze degli apparecchi di misura) a quelli indicati in contratto;
5) che il funzionamento di tutte le apparecchiature, comprese quelle di sicurezza, controllo, misura e regolazione automatica, risultino tecnicamente razionali e sufficienti allo scopo ed alle prescrizioni contrattuali;
6) che gli isolamenti termici ed idrofughi abbiano l'efficienza contrattuale;
7) che siano eseguite tutte le opere accessorie a regola d'arte e contrattualmente, che la sistemazione delle centrali tecniche corrisponda ai disegni costruttivi, che tutti gli impianti siano tarati, che tutte le verniciature, sia di antiruggine che di smalto, siano state eseguite e che si sia provveduto agli adempimenti previsti nel progetto esecutivo e nel presente Capitolato;
8) che il livello di rumorosità prodotto rientri entro il limite prescritto;
9) che sia stata fornita tutta la documentazione relativa all'impianto (tavole "as built", manuali tecnici, certificati di garanzia e di omologazione, dichiarazioni di conformità, ecc.)

Indicativamente si effettueranno le seguenti prove o misure:

- misure di temperatura ambiente, dell'aria nelle condotte, istantanee o con termometri registratori;
- misure di portata dell'aria nelle condotte, e sui terminali di immissione e di estrazione;
- prove di funzionalità degli organi e del sistema di regolazione;
- verifiche della qualità e degli spessori dei materiali isolanti;

- misura del livello di rumorosità in ambiente ed all'esterno.

Tutte le opere, forniture e regolazioni che risultassero in seguito a detto collaudo deficienti e non a regola d'arte, dovranno essere immediatamente riparate o sostituite a cura dell'Appaltatore, senza alcun compenso.

Il collaudo definitivo avverrà durante la prima stagione invernale ed estiva successiva all'ultimazione dei lavori, secondo le indicazioni delle norme vigenti e le modalità esecutive prescritte dalle rispettive norme UNI.

L'Appaltatore è impegnata a fornire, in sede di collaudo, tutte le apparecchiature di prova richieste dai collaudatori e tutti gli elementi tecnici che i medesimi riterranno opportuni, predisposti in cantiere alla data prefissata.

Tutti gli oneri per le prove di collaudo sono a carico dell'Appaltatore.

In deroga a quanto verificato in ordine di tempo sulla esecuzione del collaudo, si precisa che le operazioni verranno iniziate solo quando l'Appaltatore consegnerà alla Direzione Lavori tutti i permessi e le licenze necessarie rilasciate dagli uffici ed organi di controllo.

2.6 Prescrizioni varie

La disposizione delle apparecchiature dovrà essere tale da permettere l'accessibilità a tutti i componenti e lo smontaggio e sostituzione delle singole parti senza dover procedere a particolari smontaggi o modifiche delle apparecchiature circostanti.

Ogni scarico dovrà essere collegato alla rete fognaria con interposizione di sifone.

Tutte le parti metalliche, non zincate o preverniciate, dovranno essere protette con due mani di antiruggine, anche se successivamente dovranno essere isolate.

2.7 Oneri particolari compresi nel prezzo a corpo dell'appalto

Oltre a quanto già specificatamente riportato nei precedenti paragrafi si ribadisce che risultano a carico dell'Appaltatore in quanto compresi tra gli oneri generali nel prezzo a corpo delle opere in appalto i seguenti oneri.

2.7.1 Tarature degli impianti

La messa a punto degli impianti comprende ovviamente la taratura di tutti i circuiti idrici ed aeraulici, con interventi sulle valvole e sulle serrande di taratura al fine di garantire le corrette portate previste a progetto nonché la corretta distribuzione dell'aria in ambiente.

Qualora, a seguito della misura di portata dell'unità trattamento aria eseguita anche per via indiretta mediante il confronto dell'assorbimento elettrico con la curva del ventilatore, si riscontrasse una sostanziale differenza con le condizioni di progetto, l'Appaltatore dovrà

provvedere a modificare la taratura dell'inverter al fine di adeguare la velocità di rotazione del ventilatore a quanto necessario.

Qualora nell'effettuare le tarature emerga la necessità di inserire altri organi di taratura non presenti nel progetto originario l'Appaltatore sarà tenuta ad effettuare tali interventi senza per altro poter richiedere ulteriori compensi in merito, essendo implicito che tale ulteriore dispositivo costituisce elemento necessario per assicurare la corretta funzionalità dell'impianto.

2.7.2 Istruzione del personale e documentazione tecnica relativa agli impianti realizzati

Ultimate le tarature e le messe a punto degli impianti, l'Appaltatore dovrà provvedere ad istruire adeguatamente il personale che sarà addetto alla manutenzione dell'impianto, illustrando tutti i dettagli di funzionamento e di regolazione relativi all'impianto stesso.

Dovrà inoltre consegnare alla Committente una raccolta di tutti i manuali d'uso e manutenzione relativi alle apparecchiatane installate avendo cura di precisare in apposito elenco le più importanti operazioni di manutenzione ordinaria, indicando, oltre al tipo di operazione, le scadenze consigliate dai Costruttori.

A completamento della documentazione tecnica illustrativa dell'impianto l'Appaltatore dovrà produrre tutti i disegni "as built" che dovranno essere consegnati sia su supporto informatico (AUTOCAD 2010) sia su copia carta.

2.7.3 Gestione e manutenzione degli impianti fino al collaudo finale

Gli impianti tecnologici o parti di essi potranno, ove necessario, essere messi in funzione ed utilizzati prima del completamente delle opere.

Ciò premesso, resta stabilito ed accettato dall'Appaltatore che egli avrà come suoi oneri la gestione, la conduzione, la manutenzione ordinaria e straordinaria di tali impianti fino ad avvenuto collaudo positivo delle opere.

Le suddette azioni dovranno essere espletate con modalità e con personale abilitato ai sensi delle vigenti disposizioni legislative (ad es. DPR 412/93).

La conduzione degli impianti dovrà garantire la assoluta continuità di esercizio degli stessi in relazione alle esigenze della Stazione Appaltante.

Restano a carico della Stazione Appaltante i consumi energetici ed i prodotti di consumo, oltre a quelli relativi al primo avviamento.

Gli oneri della suddetta conduzione, gestione e manutenzione. si intendono compresi nelle spese generali dell'Impresa e come tali l'Appaltatore non avrà diritto a richiedere alcun ulteriore compenso.

3 COORDINAMENTO CON ALTRE DITTE OPERANTI IN CANTIERE

L'Appaltatore ha in contratto l'esecuzione di tutti i lavori di impianto termico ed elettrico e di tutte le opere murarie al fine di portare l'opera a compimento. L'impiantista meccanico dovrà farsi carico di cooperare con le altre maestranze operanti in cantiere, coordinando il suo lavoro in modo da agevolare il compito di ciascuno; in particolare dovrà:

1) all'impresa edile

- fornire le posizioni delle apparecchiature da installare ed il percorso delle tubazioni in modo che la stessa possa provvedere per tempo all'esecuzione delle tracce per l'alloggiamento delle tubazioni, all'ancoraggio di staffe e supporti, all'esecuzione di basamenti ecc.
- si tenga presente che piccole tracce ed opere murarie saranno comunque a carico della ditta impiantistica.

2) all'impresa esecutrice degli impianti elettrici

- fornire le caratteristiche e la localizzazione delle apparecchiature che richiedono alimentazione elettrica,

4 STAFFAGGI

L'offerta economica, formulata dall'appaltatore ed i relativi prezzi degli articoli esposti, afferente alle fornitura e posa in opera di canalizzazioni/tubazioni/canali dovrà essere comprensiva anche di tutti gli oneri relativi alla formazione di un sistema di staffaggio realizzato mediante ancoranti/tasselli/supporti idonei, in relazione alle caratteristiche dei solai e delle pareti di ancoraggio, al peso proprio delle canalizzazioni/canali. Il sistema di staffaggio dovrà essere tale da rispettare le prescrizioni della normativa antisismica vigente per la zona sismica di Torino e dovrà essere posto in opera considerando l'effettiva disposizione delle armature nei solai, in modo da non pregiudicarne il comportamento meccanico.

La ditta realizzatrice delle opere sarà, inoltre, tenuta a produrre, preventivamente, tutta la documentazione tecnica di calcolo a firma di professionista abilitato e le certificazioni dei sistemi di sostegno suddetti, ai sensi del paragrafo 7.2.4 delle NTC 2008 "Criteri di progettazione degli impianti", senza che questo comporti alcuna richiesta di maggiori oneri da parte dell'Appaltatore.

Il sistema dovrà inoltre garantire il mantenimento dei requisiti R60 delle strutture. Tale documentazione dovrà essere soggetta ad approvazione della Direzione Lavori, prima della messa in opera dei sistemi previsti. L'approvazione della Direzione Lavori non esime l'impresa dalle proprie responsabilità e la Stazione Appaltante/Direzione Lavori potrà comunque chiedere la sostituzione di quanto ritenuto non idoneo o non conforme alle Norme vigenti.

In particolare occorre che si tengano presenti i seguenti punti:

1. dovranno essere utilizate idonei tasselli omologati per l'ancoraggio ad elementi tipo alveolare (vedi Hilti o Fisher)
2. esistono vincoli geometrici per i punti di ancoraggio che non devono in fase di perforazione toccare le trefolature dell'alveolare
3. il numero degli ancoraggi deve ovviamente essere coerente con le portate indicate dal fornitore (carichi raccomandati o ammissibili) generalmente limitato a 1.2 kN (120 kg) per tasselli M10.

5 LEGGI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Oltre a quanto riportato nella sezione "Generalità", l'Appaltatore dovrà, nella realizzazione dell'opera, rispettare appieno tutte le Norme e Leggi specifiche per gli impianti e tutte le disposizioni emanate ed emanande durante il corso dei lavori da parte degli Enti e delle Autorità Locali.

A titolo indicativo, si riportano di seguito alcune delle principali disposizioni normative e legislative alle quali l'Appaltatore si deve attenere, senza peraltro esimerlo dall'osservanza di quanto sopra stabilito; tali norme hanno valore come fossero integralmente riportate.

- Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008: "Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005 N. 192 - "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia"
- Decreto interministeriale 26 giugno 2015 - Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici
- Legge 9 gennaio 1991, n. 10 - "Norme per l'attuazione del Piano Energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia"
- D.P.R. del 26 agosto 1993, n. 412 - "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell' art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10" e successivamente modificato dal D.P.R. 21 dicembre 1999 n. 551
- D.P.R. del 16 aprile 2013, n. 74 " Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici . . ."
- D.M. 10 febbraio 2014 "Modelli di libretto di impianto per la climatizzazione"
- Legge regionale del Piemonte n.13 del 28/05/2007 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia" e successive Delibere attuative della Giunta Regionale.

- Deliberazione della Giunta Regionale del Piemonte n.46-11968 del 4 agosto 2009 “Aggiornamento Stralcio di Piano”.
- D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi"
- D.M. 30/11/1983 “Termini e definizioni”
- D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 – “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro” e s.m.i.
- D.L.vo 14/08/1996 n. 493 “Segnaletica di sicurezza”
- 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”
- Norma UNI- CTI 5104 edizione Gennaio 1963 “Impianti di condizionamento dell’aria. Norme per l’ordinazione l’offerta ed il collaudo” e successivo aggiornamento Aprile 1991
- Norma UNI CTI 10339 “Impianti aeraulici a fini di benessere”
- Norma UNI- 8199 edizione 1998 “Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione”
- Norma UNI 8863 (Tubazioni in acciaio)

6 SPECIFICHE TECNICHE

6.1 CLIMATIZZATORE MONOBLOCCO ROOF TOP AD ESPANSIONE DIRETTA POMPA DI CALORE

Climatizzatore autonomo di tipo ROOFTOP ad espansione diretta ad alta efficienza per ambienti ad alto affollamento.
Compressori Scroll modulari ad alta efficienza, ventilatori a controllo elettronico, gestione automatica dell'aria di rinnovo e controllo di qualità dell'aria mediante sonda CO2 integrata, filtri elettronici, Freecooling, recupero energetico termodinamico, serranda aria esterna con regolazione modulante, recuperatore a flusso incrociato.

NOTA: Le indicazioni sotto riportate sono indicative per il primo dimensionamento, in ogni caso è prescritto e già valutato nel prezzo che le macchine dovranno essere conformi alla direttiva Ecodesign indicazioni Erp 2018, Direttiva 2009/125/CE, Regolamento UE 1253/2014

6.1.1 Specifiche tecniche

6.1.1.1 Dati tecnici UNITÀ ROOF TOP PER AULA.

MARCA		CLIMAVENETA
MODELLO		WSM
GRANDEZZA		182
Raffreddamento		
Potenza frigorifera totale	kW	63
Potenza frigorifera recupero statico	kW	3,69
Potenza assorbita compressori	kW	15,9
EERcpr	-	3,96
	-	
Riscaldamento		
Potenza termica totale	kW	62,7
Potenza termica recupero statico	kW	5,95
Potenza assorbita compressori	kW	12,8
COPcpr	-	4,89
	-	
Ventilatori di mandata		
Tipo		plug fan
Quantità		1
Portata aria mandata (nominale)	m3/h	9000
Prevalenza statica utile	Pa	350
Potenza assorbita	kW	3,09
Ventilatori ripresa		

Tipo		plug fan
Quantità		1
Portata aria ripresa (nominale)	m3/h	9000
Prevalenza statica utile	Pa	250
Potenza assorbita	kW	1,31
Compressori		
Tipo		Scroll inverter
No. compressori / No. Circuiti	N°	1/1
Regolazione		stepless
Refrigerante		R410A
Livelli sonori		
Potenza sonora globale	dB(A)	89
Pesi e dimensioni		
Lunghezza	mm	5300
Larghezza	mm	1700
Altezza	mm	1660

6.1.1.2 Dati tecnici UNITÀ ROOF TOP PER CONNETTIVO.

MARCA		CLIMAVENETA
MODELLO		WTA
GRANDEZZA		51
Raffreddamento		
Potenza frigorifera totale	kW	32,4
Potenza frigorifera recupero statico	kW	7,7
Potenza assorbita compressori	kW	10,8
EERcpr	-	2,29
EERcpr+rec	-	3
Riscaldamento		
Potenza termica totale	kW	27,9
Potenza termica recupero statico	kW	11,1
Potenza assorbita compressori	kW	2,7
COPcpr	-	6,19
COPcpr+rec	-	10,27
Ventilatori di mandata		
Tipo		Plug fan
Quantità		1
Portata aria mandata (nominale)	m3/h	5100
Prevalenza statica utile	Pa	250
Potenza assorbita	kW	1,56
Ventilatori ripresa		
Tipo		Plug fan

Quantità		1
Portata aria ripresa (nominale)	m3/h	5100
Prevalenza statica utile	Pa	200
Potenza assorbita	kW	1,62
Compressori		
Tipo		Scroll inverter
No. compressori / No. Circuiti	N°	1/1
Regolazione		stepless
Refrigerante		R410A
Livelli sonori		
Potenza sonora globale (1)	dB(A)	92
Pesi e dimensioni (2)		
Lunghezza	mm	3520
Larghezza	mm	2250
Altezza	mm	1500

6.1.2 COMPRESSORE

Compressori ermetici Scroll a spirale orbitante completi di protezione del motore contro le sovratemperature, sovracorrenti e contro temperature eccessive del gas di mandata. Sono montati su gommini antivibranti ed sono completi di carica olio. Il riscaldatore dell'olio ad inserimento automatico previene la diluizione dell'olio da parte del refrigerante all'arresto del compressore.

6.1.3 STRUTTURA

Il basamento è assemblato con telaio in acciaio zincato a caldo e verniciato. La struttura interna è a telaio portante, eseguita in lamiera sagomata di acciaio del tipo «ALUZINK». La lega che riveste Aluzink offre un'ottima resistenza alla corrosione grazie alla protezione galvanica tipica del binomio alluminio-zinco.

6.1.4 PANNELLATURA

Pannelli del vano compressori in lamiera di acciaio, verniciati mediante polveri di poliestere con colorazione RAL 9001 e rivestiti sul lato interno con materiale bugnato fonoassorbente. Pannelli della zona trattamento aria di tipo sandwich a doppia parete in lamiera d'acciaio con interposto isolante di materiale poliuretanico (40 kg/m3), spessore lamiera esterna 6/10 mm zincata e verniciata mediante polveri di poliestere con colorazione RAL 9001, spessore poliuretano 40 mm con coefficiente di conduttività termica 0.022 W/mK, spessore lamiera interna 5/10 mm zincata a caldo. Il pannello inoltre è fornito di un profilo in PVC per il taglio termico con inserita una guarnizione in gomma in EPDM che garantisce una tenuta ermetica. Ogni pannellatura è facilmente rimovibile per permettere la completa accessibilità ai componenti interni.

6.1.5 SCAMBIATORE INTERNO

Scambiatore a espansione diretta a pacco alettato, realizzato con tubi di rame disposti su file sfalsate ed espansi meccanicamente per meglio aderire al collare delle alette. Le alette sono

realizzate in alluminio con una particolare superficie corrugata adeguatamente spaziate per garantire il massimo rendimento di scambio termico.

6.1.6 SCAMBIATORE ESTERNO

Scambiatore a espansione diretta a pacco alettato, realizzato con tubi di rame disposti su file sfalsate ed espansi meccanicamente per meglio aderire al collare delle alette. Le alette sono realizzate in alluminio con una particolare superficie corrugata adeguatamente spaziate per garantire il massimo rendimento di scambio termico. Una corretta alimentazione della valvola di espansione è assicurata dal circuito di sottoraffreddamento; tale circuito inoltre impedisce la formazione di ghiaccio alla base dello scambiatore durante il funzionamento invernale.

6.1.7 VENTILATORE

6.1.7.1 Sezione interna

Ventilatori del tipo plug-fan senza coclea a pale rovesce azionati da motori a corrente continua “brushless” a controllo elettronico direttamente accoppiati. Non è necessario alcun dimensionamento di trasmissione. I ventilatori sono dotati di dispositivo di autoregolazione per mantenere la portata costante.

6.1.7.2 Ventilatore di espulsione

Ventilatori del tipo plug-fan senza coclea a pale rovesce azionati da motori a corrente continua “brushless” a controllo elettronico direttamente accoppiati. Non è necessario alcun dimensionamento di trasmissione.

6.1.7.3 Sezione esterna

Ventilatori elicoidali con pale profilate in alluminio, direttamente accoppiati al motore elettrico trifase, con protezione termica incorporata, in esecuzione minimo IP 54. Alloggiati in boccagli sagomati aerodinamicamente, per aumentare l’efficienza e minimizzare il livello sonoro, sono dotati di griglie antinfortunistiche. Forniti con modulazione della velocità a taglio di fase.

6.1.8 CIRCUITO FRIGORIFERO

Circuito frigorifero completo di:

- carica refrigerante
- indicatore di passaggio del liquido e di umidità
- pressostato di sicurezza alta pressione
- pressostato di sicurezza bassa pressione
- filtro deidratatore
- valvola di espansione elettronica
- valvola di non ritorno
- valvola inversione ciclo a 4 vie
- ricevitore di liquido
- separatore di liquido
- valvola di sicurezza per alta pressione
- valvola di sicurezza per bassa pressione

6.1.9 FILTRAZIONE

Filtro pieghettato per ottenere una maggiore superficie filtrante, costituito da telaio in lamiera zincata con reti di protezione zincate ed elettrosaldate e setto filtrante rigenerabile in fibre di poliestere apprettate con resine sintetiche. Efficienza G4 secondo norma CEN-EN 779 (classificazione Eurovent EU4/5 - grado di separazione medio 90.1% ASHRAE 52-76 Atm). E' del tipo autoestinguente (resistenza alla fiamma classe 1 - DIN 53438).

6.1.10 BACINELLA

Sezione interna bacinella raccolta condensa in lega di alluminio 1050 H24 con isolamento anticondensa, saldata e provvista di manicotto di scarico. Sezione esterna bacinella raccolta condensa in lega di alluminio 1050 H24 provvista di manicotti di scarico.

6.1.11 QUADRO ELETTRICO

Il quadro elettrico è situato all'interno dell'unità e l'accesso è garantito da una porta basculante apribile mediante apposita chiave.
La sezione di potenza comprende:

- sezionatore generale bloccoporta
- magnetotermico protezione compressore
- teleruttori alimentazione compressori e ventilatori
- protezioni termiche motori ventilatori della sezione interna e della sezione esterna
- magnetotermico a protezione circuito ausiliario

La sezione di controllo a microprocessore comprende:

- protezione e temporizzazione compressore
- demand limit
- contatti puliti per ON-OFF remoto, allarme cumulativo, ingresso allarme incendio, stato ventilatori, stato compressori, cambio modo estate/inverno
- monitore di fase
- connettore RJ45 posto su superficie esterna dell'unità per operazioni di verifica e manutenzione

Controllo remoto con interfaccia utente

- accensione e spegnimento dell'unità
- programmazione giornaliera/settimanale dell'accensione o spegnimento dell'unità e del modo Comfort o ECO (risparmio energetico) o Sola ventilazione
- cambio manuale del modo di funzionamento (caldo o freddo) e / o del set-point di temperatura
- visualizzazione del codice di allarme e degli stati macchina
- gestione dei principali parametri di funzionamento (protetti da password)
- blocco tasti selettivo con sblocco attraverso password

6.1.12 ACCESSORI

- Resistenze elettriche di riscaldamento
- Sonda della qualità dell'aria per il controllo del tasso di CO_2
- Filtri elettronici
- Pressostato differenziale filtri sporchi lato aria
- Porta seriale RS485 con protocollo MODBUS
- Modulo di comunicazione seriale BACnet-IP

- Monitore di fase multifunzione
- Interfaccia di servizio (accessorio fornito separatamente)
- Condensatori di rifasamento (cosfi > 0.9)
- Free-cooling entalpico
- Portata aria variabile
- Dispositivo per la riduzione dei consumi dei ventilatori della sezione esterna
- Manometri di alta e bassa pressione
- Silenziatori di ripresa
- Rilevatore di fumo
- Allestimento per bassa temperatura esterna
- Antivibranti di base a molla (accessorio fornito separatamente)

6.1.13 Tubazioni per condensa

Le tubazioni di raccolta della condensa delle unità di trattamento aria devono essere dotate di sifone correttamente dimensionato e riportate al più vicino pluviale. Sono realizzati in PE tipo GEBERIT complete di materiali di consumo e staffaggi.

6.2 CONDOTTI ARIA

6.2.1 Materiale

Il materiale per la costruzione dei condotti dovrà essere lamiera zincata con zincatura pari a 125 gr/m² su entrambi i lati.

La zincatura dovrà essere omogenea e non presentare alcun tipo di infiorescenza.

6.2.2 Disegni costruttivi

I disegni di progetto hanno il compito di fornire le dimensioni dei condotti da eseguire ed il loro percorso.

Il corso d'opera sarà onere della D.A. procedere, attraverso minuzioso rilievo dello stato di fatto, alla redazione dei disegni costruttivi necessari per la realizzazione dell'impianto. Tali disegni dovranno rispecchiare le indicazioni riportate sui disegni di progetto.

Qualora per cause di forza maggiore e/o per varianti intercorse nella esecuzione delle opere, i disegni costruttivi si discostino dai disegni di progetto, le relative variazioni dovranno essere evidenziate alla D.L.

La D.A. é tenuta a richiedere almeno 15 gg prima dell'esecuzione delle opere, l'approvazione dei disegni in argomento da parte della D.L..

Senza tale approvazione non potrà procedere alla realizzazione degli impianti.

6.2.3 Prescrizioni di montaggio

Le condotte saranno installate su staffaggi realizzati con profilati in acciaio zincato. I tiranti di sostegno delle staffe saranno in tondino di acciaio zincato ancorati ai profilati predisposti.

Il fissaggio delle staffe ai tiranti sarà effettuato sulla estremità inferiore di questi e dovrà essere assicurata la possibilità di regolazione in altezza delle staffe.

Le condotte verticali saranno staffate mediante ancoraggi in profilati analoghi a quelli detti, fissati ai canali ed alle murature in modo da scaricare il peso su quest'ultime.

In tutte le parti che richiedano manutenzioni ed ispezioni all'interno dei condotti saranno previste portine di ispezione a tenuta.

Qualora problemi di spazio impedissero di realizzare i pezzi speciali così come indicato a progetto, si dovrà fare uso di alette deflettrici e serrande captatrici. Le serrande saranno del tipo ad alette multiple (a farfalla per i canali circolari) con comando dall'esterno. Il dispositivo di manovra dovrà sporgere dall'eventuale rivestimento coibente dei canali. Dove i condotti verranno collegati a sezioni di ventilazione occorrerà installare un giunto flessibile di tipo commerciale prefabbricato con fasci flessibili di fissaggio ai condotti in lamiera zincata e fasce antivibrante in tela gommata neoprenica.

6.2.4 Predisposizioni per misure e collaudi

Gli oneri per le opere relative alle seguenti predisposizioni devono essere compresi nel prezzo dell'appalto.

Nei punti dei canali o del plenum ove sia necessario eseguire misure di portata, dovranno essere praticati dei fori protetti da tappi.

I fori nei condotti rivestiti con isolamento verranno forniti di un tubetto di estensione e di tappo.

A valle e monte del ventilatore di mandata e nelle diramazioni principali, dovrà essere praticato un foro con tubetto di estensione e beccuccio portagomma con chiusura, per l'allacciamento di misuratori di pressione statica.

6.2.5 Condotti aria a sezione quadrangolare

Materiale: lamiera zincata (sistema SENDZIMIR) con zincatura pari a 125 gr/m2 su entrambi i lati.

Le canalizzazioni dovranno essere eseguite in lamiera zincata con aggraffatura su ciascun spigolo del condotto.

Sono accettati 2 angoli con piegatura per dimensioni di condotto in cui la sagoma dei due lati piegati non superi i 450 mm.

Le giunzioni tra i vari tronchi le curve, i raccordi e i pezzi speciali potranno essere di tipo flangiato e imbullonato o a baionetta scorrevole. Il sistema da adottare potrà essere scelto in funzione delle dimensioni del condotto, della robustezza necessaria o determinato da esigenze di montaggio. Resta inteso che il sistema prescelto deve essere omogeneo per intere zone di impianto.

Le giunzioni a baionetta dovranno essere perimetralmente sigillate con prodotti di caratteristiche adeguate ed inalterabili nel tempo. Le giunzioni flangiate dovranno essere guarnite con nastro in elastomero espanso larghezza min. mm 30, spessore mm. 5.

Le baionette non dovranno essere ripiegate sul lato adiacente bensì tagliate di misura, ribattute e rivettate sulle estremità e quindi sigillate.

I pezzi speciali (curve, raccordi, diramazioni e cambi di sezione) relativi ai canali di distribuzione dell'aria dovranno essere realizzati secondo i migliori accorgimenti costruttivi in grado di garantire un corretto flusso dell'aria e ridotte perdite di carico.

Tutte le curve avranno un raggio minimo interno uguale al lato del canale, complanare al raggio di curvatura. Qualora per mancanza di spazio non fosse possibile realizzare curve con raggio come sopra detto, si dovranno installare alette deflettrici in lamiera zincata.

Spessori delle diramazioni quadrangolari

Senza nervature di rinforzo:

- lato maggiore condotto fino a 300 mm - spessore mm 0,6
- lato maggiore condotto da 300 a 600 mm - spessore mm 0,8
- lato maggiore condotto da 600 a 900 mm - spessore mm 1

Con nervature trasversali parallele passo 200 ÷ 250 mm:

- lato maggiore condotto fino a 500 mm - spessore mm 0,6
- lato maggiore condotto da 500 a 900 mm - spessore mm 0,8
- lato maggiore condotto da 900 a 1400 mm - spessore mm 1,0
- lato maggiore oltre 1400 mm - spessore mm 1,2

Per dimensioni superiori a 1400 mm si impone l'impiego di rinforzi trasversali eseguiti in profilati di lamiera nervata spessore mm 1,5 e fissati con razionale rivettatura.

Nei suddetti casi inoltre dovrà essere adottato esclusivamente il sistema di giunzione a flangia.

Per quanto riguarda le flange, sono da preferirsi quelle in profilato di lamiera stampata, saldata con puntatura elettrica e preforate con passo adeguato al lato, di tipo prefabbricato di serie.

6.3 CONDOTTI FLESSIBILI DI MANDATA ARIA

I condotti flessibili di mandata dell'aria primaria, per il collegamento della canalizzazione in acciaio zincato alle cassette di alimentazione delle bocchette dovranno essere costituiti da tubazioni ininfiammabili isolate termicamente con barriera al vapore acqueo e di tipo microforato silenziato.

Condotto interno in foglio di alluminio, micro perforato isolato acusticamente da fibra di vetro dallo spessore di 25 mm, e protetto esternamente da alluminio laminato rinforzato in poliestere.

Le tubazioni saranno rinforzate con tessuto reticolare e da una spirale d'acciaio armonico.

Sul tubo dovrà essere avvolto un materassino isolante di lana di vetro dallo spessore di 25 mm. Il materassino isolante dovrà essere protetto all'esterno da un foglio di carta alluminio retinata con funzione di barriera al vapore acqueo.

Le dimensioni interne delle condotte flessibili sono riportate sulle tavole di progetto.

Caratteristiche tecniche

- Reazione al fuoco: M 0 - M 0 (F)
- Temperatura di esercizio: - 30°C + 250°C
- Raggio di curvatura: R = 0,7 D min.
- Pressione massima: ø ≤ 400 mm 2500 Pa - ø > 400 mm 1000 Pa

6.4 ISOLAMENTO TERMICO PER CONDOTTI ARIA IN MATERIALE ELASTOMERICO

6.4.1 Descrizione

Isolamento termico per condotti aria percorsi da aria calda e raffrescata o unicamente da aria raffrescata realizzato in lastra di materiale elastomerico a cellule chiuse.

6.4.2 Dati tecnici

La coibentazione termica deve essere realizzata in lastra isolante flessibile estrusa a celle chiuse a base di caucciù sintetico espanso di colore nero e deve essere applicata a:

- tutti i canali di immissione/ripresa aria in ambiente con percorso in locale non condizionato;
- tutti i canali di immissione aria in ambiente con percorso in locale condizionato.

Tutti gli altri canali non saranno coibentati a meno che non diano luogo a condensazioni superficiali. In tal caso dovrà essere previsto un rivestimento isolante anticondensa adeguato.

La coibentazione termica dovrà essere installata esclusivamente all'esterno dei canali e pertanto da escludere qualsiasi forma di coibentazione interna.

Le lastre in materiale elastomerico dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- conducibilità termica a 0° C: 0.038 W/m/k
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore: 3000
- classe di reazione al fuoco: Classe 1
- temperatura di impiego minima: - 45 °C
- temperatura di impiego massima: 105 °C

Le lastre suddette dovranno essere applicata ai condotti per incollaggio con adesivi consigliati dal fabbricante.

Nelle giunzioni di spigolo i pannelli delle superfici orizzontali devono sormontare lo spessore dei pannelli delle superfici verticali. Anche il sormonto deve essere trattato con adesivo. Le superfici dei pannelli devono essere accuratamente rifilate con appositi utensili di taglio.

Gli spessori da utilizzare risultano i seguenti:

- rivestimento anticondensa: 9 mm
- condotti immissione/ripresa aria in ambiente: 13 mm
- condotti immissione/ripresa aria oltre la faccia interna dell'isolante: 19 mm
- condotti immissione/ripresa aria con percorso esterno: 25 mm

L'isolamento dovrà essere installato in modo da consentire la manovrabilità delle serrande, l'apertura delle portine di ispezione e l'accesso ad eventuali apparecchiature, quali termometri, sonde, ecc., installate sui condotti stessi. I fori per l'inserimento degli strumenti (tubi di Pitot) dovranno avere una adeguata prolunga per sporgere dall'isolamento termico ad un diametro adeguato per poter inserire gli strumenti.

6.4.3 Finitura esterna:

Si prevede la finitura esterna dell'isolamento nei seguenti casi:

- per le canalizzazioni con percorso in centrale tecnologica ed all'esterno la lastra deve essere rifinita sempre con finitura in foglio di alluminio. In particolare i canali esposti alle intemperie dovranno essere rifiniti in lamierino d'alluminio con giunti siliconati a tenuta d'acqua.
- per le canalizzazioni con percorso in cavedi tecnici (controsoffitti e pavimenti) non è prevista la finitura esterna dell'isolamento.

6.5 COMPONENTI AERAULICI

6.5.1 Diffusori ad effetto elicoidale

Diffusori ad effetto elicoidale altamente induttivo (mod. rif. TECNOVENTIL S422) per montaggio a soffitto. Costituiti da una piastra frontale quadrata in lamiera d'acciaio, con montaggio viti a vista, alette deflettrici a profilo alare in PVC orientabili singolarmente, disposte a forma di cerchio. Sezione libera di passaggio aria, portata, livello di potenza sonora e perdita di pressione totale costanti per qualunque posizione assunta dalle alette defletrici.

Diffusori completi di camera di raccordo in esecuzione quadrata costruita in acciaio zincato, alta 350 mm, attacco ϕ int. = 248 mm, completa di orecchie di sospensione, regolatore di portata in lamiera forata in acciaio zincato per permettere una taratura ad avvenuta installazione e un lamierino forato in acciaio zincato per l'equalizzazione del flusso d'aria su tutto il piatto del diffusore.

6.5.2 Diffusore lineare ad alta induzione

Diffusore lineare a singola o doppia feritoia adatto per impianti VAV con portata variabile dal 20 % al 100 % e per differenze di temperatura tra aria immessa e ambiente fino a - 14 K.

Ampiezza dell'angolo di scarico in posizione standard di 90°.

Il lancio autoportante, proprio di questo diffusore, evita cadute improvvise dell'aria, garantisce un rapporto di induzione di 1:30 e mantiene uniforme la velocità residua nella zona occupata al variare della portata d'aria; inoltre non sfruttando l'effetto soffitto impedisce lo sporcamento dello stesso in prossimità del diffusore.

Elemento diffusore largo 20 mm ogni feritoia, in alluminio anodizzato colore nero con possibilità di inserire serranda di taratura a scorrimento accessibile dell'ambiente.

Plenum di distribuzione interamente in alluminio in versione isolata con mantello di rivestimento a camera d'aria privo di fibre isolanti.

Staffe di fissaggio con possibilità di regolazione della posizione a soffitto secondo gli assi longitudinale ed ortogonale, ed in altezza tramite barre filettate.

La bocchetta lineare deve essere pretarata in stabilimento per garantire le prestazioni di diffusione dell'aria secondo le indicazioni di progetto in modo che vi sia il corretto rapporto di induzione, il lancio sufficiente e la garanzia che non si abbiano velocità residue dell'aria superiori a 0,15 m/s in prossimità delle persone.

Modello previsto: TECNO-VENTIL DLPA 30-2.

Le prestazioni acustiche del diffusore ed il rumore autogenerato devono essere certificate dal costruttore.

6.5.3 Bocchette di estrazione aria

Bocchette di estrazione aria in acciaio a semplice serie di alette orizzontali nervate fisse. Bocchette complete di dispositivi di montaggio quali controtelaio, colletti, viti.

ESECUZIONE

- Telaio ed alette in alluminio anodizzato profilato a freddo;
- Passo alette 25 mm

6.5.4 Serrande

Serrande di presa, espulsione, ricircolo e taratura costruite con telaio in acciaio ad alette parallele a movimento contrapposto in alluminio a profilo alare con perno ruotante su boccole di bronzo o teflon o nylon, levismi esterni alla serranda per unione delle alette protetti da carter, guarnizioni, controflange, bulloni con dado in ottone. Il comando delle serrande potrà essere:

- manuale mediante leva e pomolo di fermo in bachelite bloccabile in ogni posizione;
- predisposto per la motorizzazione mediante servocomando esterno.

Deve essere curata in modo particolare la tenuta dell'aria sulle serrande di presa aria esterna, per motivi antigelo. Sul comando delle serrande deve essere presente con chiarezza un indicatore della posizione della serrande stessa.

In relazione alla loro lunghezza le serrande dovranno essere dotate di supporti intermedi per evitare completamente ogni vibrazione.

6.5.5 Serrande tagliafuoco

Le condotte d'aria, tutte le volte che attraversano muri tagliafuoco, debbono essere provviste di serrande tagliafuoco poste in corrispondenza del muro attraverso cui passano. Le serrande sono a funzionamento automatico in caso di incendio; devono avere pressione di lavoro non inferiore a 50 mm c.a.

La serranda è del tipo rettangolare di classe REI 120', omologate secondo CE UNI 13000 e DN 12/02/2007 e deve essere dotata del certificato di resistenza al fuoco.

E' composta da un involucro in materiale refrattario tipo "placoflam" all'interno del quale ruota, attorno ad un asse orizzontale, un otturatore a lama, realizzato con lo stesso materiale; essa deve poter essere montata in tutte le posizioni senza specifiche particolari di installazione e di senso dell'aria.

La chiusura deve avvenire tramite fusibile termico tarato a 70°C e/o tramite segnale di centrale in seguito a rivelazione di fumo.

La serranda tagliafuoco dovrà essere dotata di un microinterruttore per la segnalazione remota di un eventuale intervento. Le serrande saranno dotate di servomotore con ritorno a molla per riarmo automatico.

6.5.6 Silenziatori a setti

Silenziatori ad alte prestazioni acustiche, grandi qualità costruttive e basse perdite di carico; tutti i modelli hanno di serie i profili aereodinamici sui setti per ridurre al minimo la resistenza al flusso dell'aria e la rigenerazione del rumore.

I pannelli fonoassorbenti sono di fibra minerale con elevate caratteristiche di assorbimento acustico; rivestiti con un velo di vetro rinforzato.

I silenziatori dispongono di flange alle due estremità per agevolare l'unione ai condotti dell'aria .

I silenziatori sono stati testati per ottenere valori certificati di:

- Perdita di Inserzione Statica in dB
- Rumore autogenerato dal passaggio dell'aria
- Perdita di carico dovuta al passaggio dell'aria .

I metodi di prova e i limiti delle tolleranze nelle misure sono definiti dallo Standard ASTM E477-80 (Metodo Standard di Prova dei Materiali Fonoassorbenti e dei Silenziatori Prefabbricati per la valutazione delle Prestazioni Acustiche ed Aerauliche) .

I livelli di potenza sonora in banda di ottava sono registrati nelle bande da 63 a 8000 Hz. Per i modelli previsti è richiesto:

- perdita di carico: inferiore a 25 Pa,
- rumore autogenerato: trascurabile,
- attenuazione acustica: i valori devono essere certificati dal costruttori.

6.6 SISTEMA DI REGOLAZIONE E SUPERVISIONE IMPIANTI

Il sistema di regolazione delle UTA e degli altri componenti dell'impianto di climatizzazione dovrà provvedere a tutte le funzioni per una corretta ed economica gestione e dovrà essere integrato con il software di supervisione DESIGO SIEMENS esistente nell'ateneo.

Il sistema sarà composto da apparecchiature di costruzione SIEMENS:

I punti fisici controllati saranno i seguenti:

DESCRIZIONE	*SIGLA*	*AI*	*DI*	*AO*	*DO*	*Imp*	*Punti modbus*	*MATERIALE IN CAMPO*
CENTRALE ROOF TOP								
Temperatura aria esterana	Te	1						QAC22
Roof Top aula 1P. comando, stato, selettore, allarme	RT1		3		1		20	
Roof Top aula 2P. comando, stato, selettore, allarme	RT2		3		1		20	
Roof Top aula 3P. comando, stato, selettore, allarme	RT3		3		1		20	
Roof Top aula 4P. comando, stato, selettore, allarme	RT4		3		1		20	
Roof Top Connettivo comando, stato, selettore, allarme	RT5		3		1		20	
AMBIENTI INTERNI								
Temperatura ambiente aula 1P	T1P	1						QAA24
Sonda qualità dell'aria aula 1P	Q1P	1						QPA2000
Temperatura ambiente aula 2P	T2P	1						QAA24
Sonda qualità dell'aria aula 2P	Q2P	1						QPA2000
Temperatura ambiente aula 3P	T3P	1						QAA24
Sonda qualità dell'aria aula 3P	Q3P	1						QPA2000
Temperatura ambiente aula 4P	T4P	1						QAA24
Sonda qualità dell'aria aula 4P	Q4P	1						QPA2000
TOTALE PUNTI		9	15	0	5	0	100	

6.6.1 Specifiche tecniche controllore DDC

6.6.1.1 Modulo universale a microprocessore per impianti di climatizzazione

Controllore Desigo PXC modulare liberamente programmabile con il linguaggio D-MAP (conforme allo Standard 1131 CEN). Tutti i blocchi funzioni sono disponibili in librerie e vengono uniti graficamente per costruire le logiche di programma degli impianti stessi. Con comunicazione BACnet/LonTalk oppure BACnet/IP con l'aggiunta della scheda IP (BPZ:PXA30-N). Principali funzionalità: gestione degli allarmi con invio al sistema tramite rete, programmi orari, funzioni di storicizzazione dati, gestione remota, accessi protetti per tutta la rete con profili utenti e categorie definiti individualmente. Tipo base con carico di 64 unità di carico, interfaccia PPS2, collegamento P-bus per I/O remotizzati PTM e/o

collegamento Inselbus (Island bus) per I/O remotizzati TXM. Alimentazione: 24 Vca ± 20 %. Potenza assorbita: 45 VA. Dimensioni: 210 x 150 x 134 mm (L x H x P).

6.6.1.2 Interfaccia con sistema esistente

Il router BACnet trasmette il protocollo BACnet da LON a Ethernet/IP. Funzionalità principali: BACnet Broadcast Management Device, statistiche di comunicazione, oggetto BACnet device. Connessione per tool e MMI. Il router BACnet è usato quando i controllori DESIGO PX, non provvisti di scheda Ethernet on-board, devono comunicare via Ethernet/IP. Lo stato operativo corrente, data e ora, come anche le statistiche di comunicazione, sono memorizzate nel controllore: questi valori possono essere letti dal controllore stesso con semplici servizi di lettura. Tensione operativa: AC 24 V ± 20 %. Consumo: max. 6 [VA]. Dimensioni: 176 x 216 x 52 mm (H x W x D)

6.6.1.3 Interfaccia con gli impianti

La connessione tra i moduli DDC e le apparecchiature periferiche (sonde, organi di regolazione, ecc.) dovrà avvenire in modo da garantire la perfetta separazione tra la bassa tensione degli apparecchi periferici e la tensione di protezione (bassissima tensione) del sistema.

I comandi digitali dovranno essere emessi tramite contatti “puliti” portata fino a 8A 250VAC 50Hz.

I rilevamenti digitali acquisiti dal sistema dovranno poter provenire indifferentemente da contatti "puliti", da contatti in tensione (fino a 240V ac/cc), o da contatti impulsivi.

I comandi analogici dovranno garantire la libera connessione a qualunque organo di regolazione: pertanto sarà possibile scegliere il segnale di comando tra:

- 0...10 Vcc;
- 0...20 mA / 4...20 mA;
- a tre punti;

senza necessità di frapporre convertitori di segnale.

I rilevamenti analogici accettati dal sistema dovranno possedere la stessa universalità e pertanto sarà possibile collegare (senza convertitori) sonde sia di tipo attivo che di tipo passivo, con segnali 0…10 VDC, 4...20 mA, resistivi, ecc.

6.6.1.4 Struttura software dei moduli DDC

Il modulo DDC dovrà realizzare le funzioni di controllo automatico e di risparmio energetico in modo completamente autonomo. Per raggiungere tale scopo il software di ciascun modulo DDC dovrà includere:

- sistema operativo;
- software per l’elaborazione dei segnali di ingresso/uscita;

- software per il controllo dei comandi;
- software per la regolazione automatica a Controllo Digitale Diretto (DDC);
- software specializzati di risparmio energetico ed ottimizzazione degli impianti.

6.6.2 Specifiche tecniche elementi in campo

6.6.2.1 Sensore di temperatura

Sensore elettronico di temperatura con elemento di rilevazione Ni1000

Il campo di misura dell'elemento sensibile sarà variabile in funzione della versione del sensore, in particolare dovranno essere disponibili versioni:

- da ambiente
- da canale
- da immersione
- per esterno

Il collegamento dovrà avvenire tramite 2 fili intercambiabili.

Modello: QAA24 esterno, per ambiente / QAD26.220 a contatto, per fluidi

6.6.2.2 Sonda Qualità dell'Aria Ambiente

Sonda con elemento sensibile CO2 esente da manutenzione sulla base della misura ottica di assorbimento dell'infrarosso (NDIR)

Nessuna ritaratura richiesta

Alimentazione 24 V AC o 15…35 V DC

Segnali d'uscita 0...10 V DC

Modello: QPA 2000

6.6.2.3 Servocomandi per serranda ad azione modulante

Servocomando per montaggio diretto sull'asse della serranda. Movimento rotativo, segnale di comando 0…10 VDC con alimentazione 24 VAC. I servocomandi dovranno essere disponibili con e senza ritorno a molla.

Il collegamento sarà del tipo a 3 fili.

SEZIONE B
IMPIANTO IDROSANITARIO

7 DESCRIZIONE DELLE OPERE

L'impresa appaltatrice degli impianti meccanici dovrà realizzare ex novo l'impianto idrosanitario per due blocchi servizi igienici; tali opere comprendono:

- fornitura e posa in opera della rete di adduzione con partenza dal punto di stacco dalla tubazione nel cavedio scavalco,
- fornitura e posa in opera della rete di scarico fino all'allacciamento con la fognatura esistente, e di ventilazione fino all'esalatore sopra il tetto,
- fornitura e posa in opera della apparecchiature igienico sanitarie così come indicato nelle tavole grafiche e nel computo metrico.
- impianto per produzione e distribuzione dell'acqua calda sanitaria con boiler elettrico.

La produzione dell'acqua calda avverrà con boiler elettrici da 10 l per il solo servizio disabile.

La distribuzione agli apparecchi sanitari sarà effettuata con tubazione in polietilene multistrato o in polipropilene a saldare.

Gli apparecchi sanitari saranno in vetrochina della migliore qualità.

7.1 Rete adduzione acqua potabile

Le condutture di adduzione dell'acqua potabile saranno derivate dalla rete principale di distribuzione del Politecnico nel cavedio tecnico dello scavalco. Dallo stacco al piano interrato, si poseranno le tubazioni interrate in polietilene HDPE fino al locale tecnico e di qui in polipropilene a saldare fino ai blocchi servizi.

La distribuzione di acqua all'interno di ciascun gruppo servizio partirà da una propria valvola d'intercettazione posta in apposita nicchia munita di cassetta metallica con sportello a chiave. Le tubazioni saranno in polipropilene a saldare o in alternativa in multistrato; per multistrato non sono ammesse giunzioni sotto traccia.

L'acqua calda sanitaria è prevista solo per il bagno disabile; la produzione sarà fatta con un boiler con resistenza elettrica da 10 l.

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 locale interrato; 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 dalla Legge n. 10 del 09.01.91 e relativi regolamenti e decreti di attuazione.

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

Tutte le tubazioni dovranno essere contrassegnate con colori in accordo alla norma UNI 5634, nonché identificate con targhette indicatrici.

7.2 Predisposizione per irrigazione

Dal locale tecnico si dovrà posare una tubazione interrate in polietilene HDPE fino alle aiuole sul lato ovest del fabbricato quale predisposizione per un futuro impianto di irrigazione.

7.3 Rete di scarico acque nere

Il sistema di scarico delle acque usate dovrà essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque piovane. Il sistema di scarico previsto sarà suddiviso principalmente in due parti:

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

Le tubazioni di scarico dovranno essere in PE ad alta densità tipo Geberit e dovranno garantire nel tempo la perfetta tenuta anche nei riguardi di gas e odori.

Le tubazioni ed i relativi raccordi Il deflusso dell'acqua avverrà per gravità e la pendenza dei collettori sarà dello 1% minimo.

La ventilazione primaria 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. Tutti gli apparecchi dovranno essere muniti di troppo pieno.

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 primarie dovranno uscire per almeno un metro al disopra della copertura dell'edificio e comunque 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 con valvola di ritengo a clapet per evitare fuoriuscita di odori.

Il foro di passaggio della colonna sul tetto dovrà essere protetto verso l'esterno con una conversa che impedisca l'infiltrazione di acqua nell'edificio.

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

Sul collettore di raccolta dovranno essere inseriti dei pezzi speciali per l'ispezione. Il nuovo collettore dovrà essere allacciato alla rete fognante esistente al piano interrato come indicato sugli elaborati grafici.

8 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI

Durante l'esecuzione dei lavori dovranno essere effettuate le seguenti verifiche e prove preliminari:

- Verifica generale tesa all'accertamento che la fornitura dei materiali ed apparecchiature corrisponda quantitativamente e qualitativamente alle prescrizioni progettuali, contrattuali e ai campioni accettati per iscritto dalla D.L.;
- verifica corrispondenza tipo di fluido e colorazioni;
- prove di funzionamento e verifica prestazioni;
- elaborati di progetto e/o richiesta da norme, regolamenti e leggi anche susseguenti alla stipulazione del Contratto.

Le prove suddette dovranno essere fatte in contraddittorio tra la Committente e la Ditta Assuntrice, con tecnici e strumentazioni adeguati della Ditta Assuntrice.

Si fa presente che nonostante l'esito favorevole delle prove e verifiche preliminari suddette, la Ditta rimane responsabile delle deficienze che eventualmente si riscontrassero fino al collaudo definitivo.

9 RIFERIMENTO A LEGGI E NORMATIVE

In particolare le opere e le forniture relative agli impianti idrosanitari dovranno rispettare appieno le seguenti norme e leggi:

- Norme UNI 9182 “impianti di alimentazione e distribuzione dell’acqua fredda e calda – criteri di progettazione, collaudo e gestione”
- Norma UNI 9183 “Sistemi di scarico delle acque usate - Criteri di progettazione, collaudo e gestione”;
- Norma UNI 9184 “Sistemi di carico delle acque meteoriche - criteri di progettazione, collaudo e gestione”;
- Norme UNI-ASSISTAL
- Norme ASN 565010
- Norme DIN 1986
- DM n. 443 del 21/12/90 Ministero della Sanità

10 PRESCRIZIONI TECNICHE

10.1 SCHEDE TECNICHE APPARECCHIATURE SANITARIE

10.1.1 Generalità

Tutti gli apparecchi sanitari dovranno essere di prima qualità.

In particolare ogni apparecchio dovrà essere provvisto di:

- tubi e rubinetterie di collegamento con le condutture di adduzione acqua fredda e dove richiesto di acqua calda;
- rubinetti di intercettazione,
- tubo di collegamento con la conduttura di scarico, munito di rosone;
- sifone.

Le congiunzioni dei tubi di collegamento di cui sopra con l'apparecchio dovranno eseguirsi in modo da non dar luogo ad alcuna perdita nonché di permettere l'intercettazione dei tubi di adduzione mediante l'introduzione di due rubinetti d'intercettazione completi di filtri. Tutte le parti metalliche di quanto sopra descritto e di quanto altro fa parte degli apparecchi, dovranno essere in ottone cromato.

Le condutture dovranno effettuare il minimo percorso compatibilmente al migliore funzionamento possibile degli impianti, ed essere inoltre disposte in modo da non ingombrare e facilmente ispezionabili.

Comunque la disposizione delle tubazioni di scarico dovrà permettere il rapido e completo smaltimento delle materie luride nelle fogne, senza dare adito ad ostruzioni o a formazione di depositi e di incrostazioni lungo il loro percorso e tenere in debito conto le eliminazioni di tutte le sorgenti di rumore.

10.1.2 Vaso igienico all'inglese per adulti

Vaso igienico all'inglese (a cacciata) di tipo appoggiato con scarico a terra, in porcellana vetrificata bianca (vetrochina) di prima scelta, allettato con cemento e fissato con viti e borchie cromate su appositi tasselli, comprese le guarnizioni, l'anello di gomma, i collarini metallici per il raccordo all'esalatore ed al tubo dell'acqua di lavaggio, con sedile in legno ricoperto di celluloide, con paracolpi e coperchio e con cassetta di scarico da incasso della capacità di litri 14 circa, completa di tubo di cacciata, di apparecchiatura di regolazione e comando a pulsante a due livelli tipo GEBERIT.

Allacciamento alla rete idrica laterale a sinistra o a destra con raccordo a T 3/8".

Modello di riferimento: marca Duravit serie Starck 3

10.1.3 Lavabo con erogazione acqua calda e fredda

Lavabo in porcellana vetrificata bianca di prima scelta, in opera su mensole di ferro interne, di tipo sospeso, dalle dimensioni di cm 55 x 43.

Modello di riferimento: marca Duravit serie Starck 3

Tipo a tre fori con quello centrale aperto e i laterali chiusi da diaframmi completo di:

- Rubinetto temporizzato con flussostato a molla. Costruzione in ottone cromato lucido. Sistema di regolazione della portata interno, non accessibile all'utente. Disponibile anche con sistema antibloccaggio temporizzazione ridotta a 7 secondi. Modello di riferimento: PRESTO 605 o equivalente.
- piletta per lavabo con griglia;
- scarico a pistone;
- sifone a bottiglia in ottone cromato;
- valvoline di intercettazione apparecchiatura.

10.1.4 Vaso igienico all'inglese per disabili

Vaso igienico a sedile per disabili bianco in porcellana vetrificata bianca (vetrochina) di prima scelta, con scarico a parete e catino allungato, apertura anteriore, barre di appoggio, allettato con cemento e fissato con viti e borchie cromate su appositi tasselli, comprese le guarnizioni, l'anello di gomma, i collarini metallici per il raccordo all'esalatore ed al tubo dell'acqua di lavaggio, completo di cassetta di scarico a comando agevolato. Sedile speciale per disabili.

A dotazione del vaso vi sarà doccetta con miscelatore termostatico antiscottatura per impianto idrosanitario omologato secondo specifiche NHS D08, BS 7942 – EN 1111, EN 1287 con corpo in lega antidezincificazione, cromato, otturatore in PPO, molle in acciaio inox, elementi di tenuta in EPDM.

10.1.5 Lavabo per disabili

Lavabo in porcellana vetrificata bianca di prima scelta con appoggia gomiti, con montaggio su mensole senza colonna, completo di:

- Rubinetto miscelatore a leva allungata. Costruzione in ottone cromato lucido. Modello di riferimento: IDEAL STANDARD CERAMIX o equivalente
- paraspruzzi;
- piletta per lavabo con griglia;
- scarico a pistone;
- sifone in polipropilene con montaggio arretrato.

10.1.6 Accessori per servizio igienico per disabili

A completamento del servizio per disabili dovranno essere fornite ed installate i seguenti accessori in accordo con le normative vigenti:

- specchio,
- porta sapone,
- porta carta;
- mancorrenti in tubi di nylon diametro mm 40 e spessore mm 5, con anima interna in tubo di acciaio zincato (sia internamente che esternamente) compreso supporti, piastre e tasselli di fissaggio a muro;

10.1.7 Riscaldatore elettrico

Riscaldatore elettrico a norme CEI delle migliori marche in commercio ad accumulazione con bollitore in acciaio zincato smaltato da 10/10, garanzia 10 anni isolante in poliuretano espanso, camicia esterna, in alluminio smaltata, completa di valvola di sicurezza, tarata a 8 Atm, termostato bimetallico graduabile, valvola di ritegno, termometro, automatismi per controllo temperatura, zanche in ferro ed attacchi alla rete idrica ed a quella elettrica.

Dovranno essere installate valvole di intercettazione a sfera ad incasso e miscelatore termostatico.

10.1.8 Valvolame

10.1.8.1 Generalità

Tutte le valvole installate sulle tubazioni dovranno essere idonee ad una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto e comunque non é ammesso l'impiego di valvole con pressione di esercizio inferiore a PN 6.

Le valvole di intercettazione saranno del tipo a sfera a passaggio totale.

Le valvole di ritegno dovranno essere del tipo ad otturatore conico, a profilo idrodinamico con chiusura a molla.

10.1.8.2 Valvole a sfera

- corpo in bronzo e ghisa;
- sfera in ottone cromato o acciaio inox;
- guarnizioni delle sedi e guarnizioni di tenuta dello stelo in teflon;
- pressione di esercizio = 10 bar;
- temperatura di esercizio = 100 °C;
- giunzioni filettate.

10.1.8.3 Rubinetti di attingimento

Rubinetto di attingimento cromato con bocchettone portagomma con calotta di chiusura a catenella, attacco a perno con chiave asportabile completo di lancia corta, forcella per sostegno a parete e manichetta.

10.1.9 Tubazioni in polietilene multistrato per acqua potabile

Le tubazioni per il convogliamento dell'acqua potabile calda o fredda saranno realizzate in polipropilene a saldare o in polietilene PEX multistrato con raccordi a pressare.

10.2 TUBAZIONI IN POLIETILENE A.D. PER SCARICHI

10.2.1 Prescrizioni per la fornitura e installazione

Per l'esecuzione di tubazioni di scarico acque nere si dovranno impiegare tubazioni di polietilene ad alta densità (tipo "GEBERIT" o equivalente) secondo le seguenti caratteristiche tecniche e modalità di installazione:

- densità secondo prova DIN 53479 = 0,955 g/cm^3
- indice di pressione secondo prova DIN 53735 = 0,3 g/ao min;
- tensione di snervamento secondo prova DIN 53455 = 240 kg/cm^2;
- durezza alla sfera di acciaio, valore a 30 sec. secondo prova DIN 53456 E = 360 kg/cmq;
- coefficiente di dilatazione lineare tra 20 e 90 °C secondo prova DIN 52328 = 2 x 10 rn/°C;
- spessori:

diametro 32 - 75 mm	spessore 3 mm
diametro 90 mm	spessore 3,5 mm
diametro 110 mm	spessore 4,3 mm
diametro 125 mm	spessore 4,8 mm
diametro 140 mm	spessore 5,4 mm
diametro 160 mm	spessore 6,2 mm
diametro 200 mm	spessore 6,2 mm

10.2.1.1 Giunzioni

Le giunzioni fisse dei vari pezzi di tubazioni dovranno essere eseguite per saldatura testa a testa, con apposita attrezzatura tenendo presente che:

- la temperatura allo specchio dovrà essere pari a 210 °C
- il taglio dei tubi dovrà essere effettuato ad angolo retto;
- le parti da saldare dovranno essere pulite accuratamente;
- le tubazioni di diametro maggiore di 75 mm dovranno essere tenute in posizione di saldatura mediante apposite apparecchiature.

Le varie fasi delle operazioni di saldatura (riscaldamento, congiunzione assiale, raffreddamento) dovranno essere accuratamente eseguite. Il raffreddamento dovrà avvenire in modo naturale senza l'impiego di mezzi artificiali.

10.2.1.2 Compensazione delle dilatazioni termiche

Le colonne ed i collettori dovranno avere opportuni manicotti di dilatazione in modo da consentire il libero movimento delle tubazioni.

10.2.1.3 Colonne

Le colonne di scarico dovranno correre verticali, raccordate con pezzi speciali in corrispondenza delle riseghe dei muri e provviste di tronchi di ispezione.

Dopo il collegamento con l'apparecchio posto più in alto, ogni colonna di scarico dovrà essere prolungata, con lo stesso diametro, per almeno m. 0,50 al di sopra della copertura dell'edificio in quel punto, e munita in sommità di un cappello esaustatore o mitra.

Prima dell'immissione nella rete della fognatura esterna, le colonne di scarico dovranno far capo ad uno o più pozzetti d'ispezione, di conveniente capacità, costruiti in muratura ed intonacati internamente con malta di cemento e muniti ciascuno di chiusino metallico a doppia chiusura ermetica, di cui quella superiore dovrà potersi pavimentare come l'ambiente nel quale è ubicata. Ogni pozzetto dovrà essere realizzato con tubo passante.

Tutti i tratti orizzontali se non diversamente indicato sui disegni dovranno essere realizzati con pendenza minima di 1%.

10.2.1.4 Staffaggi

Le tubazioni dovranno essere sostenute da apposite staffe e collari aventi un passo inferiore a 10 diametri per le tubazioni orizzontali e a 15 diametri per le verticali.

10.2.1.5 Posa nel terreno

Lo scavo dovrà essere il più stretto possibile (tener conto del diametro del tubo + 40 cm). Quindi occorrerà creare un sottofondo di ghiaia rotonda o di materiale spezzettato e pressare con un mezzo meccanico.

Quando il tubo sarà posato bisognerà fare in modo che appoggi perfettamente su tutta la sua lunghezza. Consolidare il materiale sotto il tubo mediante un pestello. Se ci saranno più tubi da posare non dovranno toccarsi l'un l'altro. Evitare possibili ondulazioni del tubo e osservare la pendenza.

Riempire 10 cm di materiale per volta, pressare bene lateralmente al tubo con appositi attrezzi. Lo strato protettivo dovrà essere privo di materiali appuntiti.