



POLITECNICO DI MILANO

Area Tecnico Edilizia

P.zza Leonardo da Vinci, 32 - 20133 M I L A N O

PHONE: +39 02 2399.1 www.polimi.it

Campus:
LA MASA

Edificio N°:
22

via La Masa, 34 - Milano

Struttura:
DIPARTIMENTO DI MECCANICA

Codice Lavoro:
490_09

Oggetto:
Ristrutturazione interni, bonifica da amianto e riqualificazione impiantistica
dell'edificio n. 22 (ex PPG)
Lotto funzionale n.1: Piani Rialzato e Primo

Progetto ESECUTIVO

Progettazione: Area Tecnico Edilizia
Progettazione Esecutiva: ing. Ubaldo Moschioni
Responsabile Unico del Procedimento: arch. Gennaro Leanza
Consulenza Opere Strutturali:
Consulenza impianti:

Titolo Documento IMPIANTI MECCANICI	Categoria Documento CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
---	---

CODICE TAVOLA		SCALA:	PLOTTAGGIO:	FORMATO:	A4
PROG.		NOME FILE:			
REVISIONE		NOTE:			
0	2	3	I	M	0
0	0	2	0	0	0
3					
2					
1					
0	EMISSIONE E STAMPA		20/07/09	UM	GL
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO
					APPROVATO

SOMMARIO

1	PREMESSA	8
2	DESCRIZIONE DEI LAVORI	8
3	PRESCRIZIONI DI TIPO GENERALE	9
3.1	PRESTAZIONI INCLUSE ED ESCLUSE.....	9
3.1.1	<i>Inclusioni.....</i>	9
3.2	RESPONSABILITÀ DEL FORNITORE.....	12
3.3	ADEMPIMENTI A CARICO DELLA DITTA INSTALLATRICE.....	12
4	PROGETTO E DIREZIONE LAVORI DEGLI IMPIANTI – COORDINAMENTO DELL’IMPRESA GENERALE DI COSTRUZIONE	15
4.1	PROPRIETÀ DEL PROGETTO	16
4.2	VERIFICHE IN CORSO D'OPERA	16
4.3	CONSEGNA PROVVISORIA DEGLI IMPIANTI.....	17
4.4	COLLAUDI.....	17
4.5	MANUTENZIONE	18
4.5.1	<i>Istruzione del personale, messa a punto degli impianti, gestione in garanzia</i>	<i>18</i>
4.6	GARANZIE.....	18
4.7	COORDINAMENTO E COLLABORAZIONE	18
4.8	NORMATIVA TECNICA DI CARATTERE GENERALE.....	19
5	PRESCRIZIONI TECNICHE SPECIFICHE	20
5.1	CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI.....	20
5.2	LAVORAZIONI	21
5.2.1	<i>Linee fan-coil</i>	<i>21</i>
5.2.2	<i>Manutenzione Fan-Coil.....</i>	<i>22</i>
5.2.3	<i>Nuovi Fan-Coil.....</i>	<i>23</i>
5.2.4	<i>Impianto aria primaria.....</i>	<i>23</i>
5.2.5	<i>Integrazione ripresa aria ambiente</i>	<i>23</i>
5.2.6	<i>Modifiche impianti esistenti</i>	<i>24</i>
5.2.7	<i>Impianto idrico-sanitario servizi igienici ala est</i>	<i>24</i>
5.2.8	<i>Impianto idrico-sanitario servizi igienici ala ovest:</i>	<i>25</i>
5.2.9	<i>Impianto riscaldamento servizi igienici ala est.....</i>	<i>25</i>
5.2.10	<i>Gruppo ad espansione diretta locale server.....</i>	<i>25</i>
5.2.11	<i>Impianto di regolazione.....</i>	<i>26</i>
5.2.12	<i>Predisposizione impianto VRF sala conferenze</i>	<i>26</i>
6	PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI	27

7	TUBAZIONI	27
7.1	TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO SENZA SALDATURA UNI 8863	27
7.2	TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO SENZA SALDATURA UNI 7287	29
7.3	TUBAZIONI MULTISTRATO IN POLIETILENE RETICOLATO PER IMPIANTI SANITARI E RISCALDAMENTO.....	32
7.3.1	<i>tubazioni per riscaldamento.....</i>	33
7.3.2	<i>raccordi.....</i>	33
7.3.3	<i>modalità di posa.....</i>	34
7.4	TUBAZIONI IN ACCIAIO INOX AISI 304 / 304 L / 316 / 316 L / 321 / 316 Ti.....	35
7.5	TUBAZIONI IN POLIPROPILENE PER FLUIDI IN PRESSIONE	37
7.6	TUBAZIONI IN POLIETILENE IN TUBO RIGIDO PER FLUIDI IN PRESSIONE.....	38
7.7	TUBAZIONI IN POLIETILENE IN ROTOLI PER FLUIDI IN PRESSIONE	39
7.8	TUBAZIONI IN POLIPROPILENE PER GAS METANO	39
7.9	TUBAZIONI DI TRASPORTO CALORE PER POSA DIRETTAMENTE INTERRATA	41
7.10	TUBAZIONI IN PVC CON GIUNZIONI INCOLLATE PN10 PER FLUIDI IN PRESSIONE.....	42
8	REFRIGERATORI.....	43
8.1	CONDIZIONATORE AMBIENTE TIPO "MULTI-SPLIT"	43
9	DISTRIBUZIONE CALORE E REFRIGERAZIONE.....	44
9.1	CORPI SCALDANTI STATICI AD ELEMENTI IN GHISA	44
9.2	SCALDASALVIETTE IN ACCIAIO.....	44
9.3	CORPI SCALDANTI STATICI AD ELEMENTI ACCIAIO TUBOLARE	45
9.4	COLLETTORI COMPLANARI	45
9.5	TUBAZIONI IN RAME	45
9.6	VENTILCONVETTORI.....	46
9.7	UNITÀ LOCALI DI TRATTAMENTO DELL'ARIA.....	46
10	CANALI PER ARIA	47
10.1	ISPEZIONI DI MANUTENZIONE E PULIZIA SUI CANALI ARIA	47
10.2	CANALI PER ARIA METALLICI A SEZIONE RETTANGOLARE	48
10.3	CANALI PER ARIA METALLICI A SEZIONE CIRCOLARE	50
10.4	CANALI PER ARIA TIPO SANDWICH A SEZIONE RETTANGOLARE	51
10.5	CANALI PER ARIA IN PVC RIGIDI A SEZIONE ROTONDA	52
10.6	CANALI FLESSIBILI CIRCOLARI IN P.V.C.	53
10.7	CANALI FLESSIBILI CIRCOLARI IN P.V.C. ISOLATI	53
10.8	SERRANDE TAGLIAFUOCO	54
10.8.1	<i>attuatore per serrande tagliafuoco con ritorno a molla e contatti di segnalazione</i>	55
10.9	SILENZIATORI A SETTI.....	56

11	BOCCHETTE E DIFFUSORI	56
11.1	BOCCHETTE DI MANDATA IN ALLUMINIO.....	56
11.2	DIFFUSORE CIRCOLARE IN ALLUMINIO ANODIZZATO.....	56
11.3	DIFFUSORE A LANCIO ELICOIDALE	57
11.4	DIFFUSORI LINEARI	57
11.5	DIFFUSORI GRIGLIATI A PAVIMENTO PEDONABILI.....	57
11.6	TERMINALI PER FILTRI ASSOLUTI CON DIFFUSORI.....	58
11.6.1	<i>terminale</i>	58
11.6.2	<i>filtro assoluto</i>	58
11.7	BOCCHETTE DI RIPRESA IN ALLUMINIO.....	59
11.8	GRIGLIA DI PRESA DELL'ARIA INTERNA	59
11.9	GRIGLIA DI PRESA DELL'ARIA ESTERNA O DI ESPULSIONE.....	60
11.10	GRIGLIA DI PRESA DELL'ARIA ESTERNA IN P.P.....	60
11.11	BOCCHETTE DI RIPRESA DELL'ARIA IN P.P.	60
11.12	SERRANDE PER CANALE	61
11.13	CASSETTE MISCELATRICI A PORTATA COSTANTE.....	61
11.14	REGOLATORI DI PORTATA PER SISTEMI A PORTATA COSTANTE	61
12	PICCOLI VENTILATORI IMMISSIONE ED ESTRAZIONE ARIA	61
12.1	VENTILATORI CIRCOLARI DA CANALE IN MATERIALE SINTETICO	61
12.2	ASPIRATORI PER SERVIZI IGIENICI.....	62
13	VALVOLE	62
13.1	A SFERA IN OTTONE A 2 VIE ATTACCHI FLANGIATI	62
13.2	VALVOLE A SFERA IN OTTONE A 2 VIE ATTACCHI FILETTATI.....	63
13.3	VALVOLE A SFERA IN GHISA A 2 VIE ATTACCHI FLANGIATI	63
13.4	VALVOLA DI INTERCETTAZIONE IN GHISA ESENTE DA MANUTENZIONE ATTACCHI FLANGIATI	63
13.5	VALVOLA A FLUSSO AVVIATO IN GHISA - ATTACCHI FLANGIATI - ESENTI DA MANUTENZIONE.....	64
13.6	VALVOLA DI TARATURA O DI BILANCIATURA IN GHISA O IN ACCIAIO - ATTACCHI FLANGIATI	64
13.7	VALVOLA A FARFALLA IN GHISA	64
13.8	VALVOLA DI RITEGNO A DISCO IN ACCIAIO - ATTACCHI FLANGIATI	65
13.9	VALVOLA DI RITEGNO A CLAPET IN GHISA ATTACCHI FLANGIATI.....	65
13.10	VALVOLA DI RITEGNO IN BRONZO A MOLLA UNIVERSALE ATTACCHI FLANGIATI.....	65
13.11	VALVOLA DI RITEGNO IN BRONZO A MOLLA UNIVERSALE ATTACCHI FILETTATI	66
13.12	DISPOSITIVO DISCONNETTORE	66
13.13	RIDUTTORI DI PRESSIONE	66

13.14	FILTRO A Y - ATTACCHI FLANGIATI	67
13.15	VALVOLA DI SICUREZZA.....	67
14	RUBINETTERIE-APPARECCHI SANITARI-SCARICHI -COLONNE.....	67
14.1	RUBINETTERIE	67
14.2	APPARECCHI SANITARI ED ACCESSORI.....	68
14.2.1	Vasi.....	68
14.2.2	Lavabi.....	69
14.2.3	Bidet	69
14.2.4	Piatti doccia	69
14.2.5	Apparecchi per servizi disabili.....	70
14.2.6	Orinatori	70
14.2.7	Boiler elettrico.....	70
14.3	COLLEGAMENTI AGLI APPARECCHI SANITARI	71
14.4	SCARICHI.....	71
14.5	COLLETTORI SUB - ORIZZONTALI, COLONNE DI FOGNATURA E MONTANTI DI VENTILAZIONE.....	72
14.6	PLUVIALI ED ACQUE BIANCHE	73
15	COIBENTAZIONI, NASTRATURE E TRACCIATURA ANTIGELO	73
15.1	NASTRATURA ANTICONDENSA.....	73
15.2	COIBENTAZIONE TUBAZIONI ACQUA REFRIGERATA O PROMISCUA REFRIGERATA CALDA CON GUAINA FLESSIBILE RIVESTIMENTO FOGLIO PVC	73
15.3	COIBENTAZIONE TUBAZIONI ACQUA REFRIGERATA O PROMISCUA REFRIGERATA CALDA CON GUAINA FLESSIBILE RIVESTIMENTO ALLUMINIO.....	74
15.4	COIBENTAZIONE TUBAZIONI ACQUA REFRIGERATA CON COPPELLE DI POLISTIROLO RIVESTIMENTO FOGLIO PVC	75
15.5	COIBENTAZIONE TUBAZIONI ACQUA REFRIGERATA CON COPPELLE DI POLISTIROLO RIVESTIMENTO ALLUMINIO	76
15.6	COIBENTAZIONE TUBAZIONI ACQUA CALDA CON COPPELLE DI LANA DI VETRO RIVESTIMENTO FOGLIO PVC	77
15.7	COIBENTAZIONE TUBAZIONI ACQUA CALDA CON COPPELLE DI LANA DI VETRO RIVESTIMENTO ALLUMINIO	78
15.8	COIBENTAZIONE VALVOLE ACQUA REFRIGERATA CON LASTRE DI GOMMA SINTETICA RIVESTIMENTO ALLUMINIO.....	79
15.9	COIBENTAZIONE VALVOLE ACQUA CALDA CON MATERASSINO IN LANA DI VETRO CON RIVESTIMENTO ALLUMINIO.....	79
15.10	TABELLA SPESSORI DELLE COIBENTAZIONI DELLE TUBAZIONI.....	79

15.11	COIBENTAZIONE CON FUNZIONE ANTIGELO TUBAZIONI ACQUA CON COPPELLE DI LANA MINERALE RIVESTITE ESTERNAMENTE CON FOGLIO PVC	80
15.12	COIBENTAZIONE CON FUNZIONE ANTIGELO TUBAZIONI ACQUA CON GUAINA FLESSIBILE RIVESTITA ESTERNAMENTE CON ALLUMINIO	81
15.13	TRACCIATURA ANTIGELO DELLE TUBAZIONI.....	82
15.14	ISOLAMENTO TERMICO DEI CANALI.....	83
15.14.1	con lana minerale con rivestimento carta kraft alluminio.....	83
15.14.2	con lana minerale con rivestimento alluminio	83
15.14.3	con materiale a cellule chiuse	84
16	VERNICIATURE.....	84
17	CONTRASSEGNAZIONI.....	84
18	REGOLAZIONE ELETTRONICA E STRUMENTAZIONI.....	86
18.1	REGOLAZIONE ELETTRONICA	86
18.2	TERMOSTATI - UMIDOSTATI - SONDE	86
18.3	VALVOLE.....	87
18.3.1	valvola a tre vie miscelatrice modulante per acqua calda o refrigerata filettata	87
18.3.2	valvola a tre vie miscelatrice modulante per acqua calda o refrigerata flangiata	87
18.4	ISTRUZIONI E TARATURA	88
18.5	TERMOMETRI A QUADRANTE	88
18.6	IDROMETRI E MANOMETRI A QUADRANTE.....	88
18.7	TERMOSTATO AMBIENTE A DILATAZIONE DI LIQUIDO	89
18.8	TERMOSTATO DI ESERCIZIO.....	89
18.9	PRESSOSTATO DIFFERENZIALE.....	89
18.10	SONDA DI TEMPERATURA DA CANALE	90
18.11	SONDA DI TEMPERATURA PER ESTERNO	90
18.12	SONDA DI UMIDITA' RELATIVA.....	90
18.13	SONDA DI TEMPERATURA AD IMMERSIONE	90
18.14	MOTORINO PER SERRANDE	91
19	SUPPORTI ANTIVIBRANTI	91
19.1	GIUNTO ANTIVIBRANTE ATTACCHI FLANGIATI.....	91
19.2	SUPPORTI ANTIVIBRANTI A MOLLA	91
20	VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DELL'IMPIANTO.....	92
21	COLLAUDI	92
21.1	IMPIANTI DI RISCALDAMENTO, DI TERMOVENTILAZIONE, E DI CONDIZIONAMENTO	92
21.2	PROCEDURE DI VERIFICA ALL'AVVIAMENTO.....	93

21.3	PROCEDURE DI COLLAUDO	94
21.4	DOCUMENTAZIONE	95
22	MODALITÀ DI MISURA	96
22.1	TUBAZIONI.....	96
22.2	PEZZI SPECIALI	96
22.3	CANALI:	97
22.4	COIBENTAZIONI:	97

1 Premessa

Il Politecnico di Milano intende procedere a ristrutturazione degli ambienti e degli impianti del piano rialzato della palazzina ex PPG presso il Campus di Via La Masa, in Milano.

La presente relazione descrive ed inquadra gli aspetti specialistici riguardanti gli impianti meccanici.

Il progetto prevede, per la parte impiantistica, la riqualificazione degli impianti esistenti del piano rialzato adibito in parte ad uso uffici e sale riunioni ed in parte ad uso laboratori.

2 Descrizione dei lavori

La progettazione degli impianti tiene conto della disponibilità di spazi e di inserimento sostenibile nell'edificio esistente.

Il progetto attuale prevede la ristrutturazione degli impianti meccanici con il mantenimento per quanto possibile degli impianti esistenti; vengono previsti interventi di sostituzione integrale solo in alcune zone identificabili sugli elaborati grafici in funzione del cambio di destinazione d'uso della zona.

I criteri per le scelte esecutive nell'ambito della riqualificazione degli impianti meccanici tengono conto di ovvi aspetti economici non disgiunti dalle necessità funzionali e di cantiere, che deve operare in più fasi in presenza di normale attività di ricerca e di ufficio all'interno della palazzina.

L'intervento in oggetto oltre alle localizzate sostituzioni prevederà la manutenzione straordinaria con smontaggio, accantonamento, sostituzione parti ammalorate, pulizia e rimontaggio di tutte le apparecchiature. Ciò permetterà, oltre all'adeguamento normativo laddove necessario a causa della vetustà degli impianti, un sensibile miglioramento delle condizioni interne.

Le linee di distribuzione ed allontanamento della condensa, tipicamente con percorso al piano inferiore rispetto a quello dei terminali, sono in condizioni precarie e verranno pertanto smantellate e sostituite con nuove, non appearing conveniente il mantenimento delle linee esistenti, che necessitano comunque un rifacimento integrale comprensivo della coibentazione.

Si evidenzia che in alcune parti la coibentazione presenta tracce di amianto e pertanto verrà rimossa da azienda specializzata

Le fonti primarie di riscaldamento e raffreddamento fluidi rimarranno le medesime esistenti.

Si sottolinea che per motivi di gestione degli uffici, in questa fase dei lavori si provvederà al rifacimento delle linee al piano seminterrato (che servono il piano rialzato) ed anche quelle che, passando al piano rialzato, servono il piano primo. All'atto dei lavori il piano primo sarà occupato da normale attività e pertanto le opere di apprestamento delle alimentazioni dei fan coil dal piano inferiore, dovranno essere effettuate per lotti ed in giornate non lavorative (tipicamente ma non esclusivamente il sabato).

La distribuzione dell'aria primaria non verrà sostanzialmente modificata, salvo per quanto necessario a soddisfare ragioni architettoniche (sala conferenze e sala riunioni) o funzionali (laboratorio).

3 Prescrizioni di tipo generale

3.1 Prestazioni incluse ed escluse

Il presente capitolato è comprensivo di tutte le opere e spese, previste e non previste, per la fornitura e l'installazione degli impianti, i quali dovranno essere consegnati completi ed in grado di essere collaudati.

3.1.1 Inclusioni

Si intendono inclusi nella fornitura e compensati nei prezzi:

- 1) La fornitura di tutti i materiali a bordo automezzo entro il cantiere, il posizionamento ed il montaggio degli stessi, la messa in servizio.
- 2) qualunque opera o provvista o spesa necessaria per ottenere gli impianti completi e funzionanti, indipendentemente da ogni omissione, imprecisione, nella descrizione o negli elenchi materiali
- 3) la mano d'opera qualificata e specializzata, la manovalanza necessaria al montaggio dei materiali e delle apparecchiature.
- 4) l'assistenza tecnica e la direzione delle opere di montaggio da parte di un tecnico con mansioni di capocantiere, responsabile nei confronti della D.L. dell'esecuzione delle opere e della disciplina del proprio personale. Il capocantiere dovrà essere addetto con continuità al lavoro, presenziare sul cantiere per non meno di 4 ore/giorno ed essere dotato di telefono

cellulare permanentemente in funzione durante le ore di cantiere. Il capocantiere sarà referente unico per quanto concerne gli impianti nei confronti della direzione lavori. Il capocantiere non potrà essere sostituito per tutta la durata del cantiere. La sua sostituzione, ove necessario, dovrà essere richiesta ed approvata per via scritta dalla direzione lavori.

- 5) La presenza nella Azienda di un tecnico diplomato o laureato esperto in impianti con mansioni di capocommissa come interfaccia tecnico di riferimento con la D.L. impiantistica
- 6) le prestazioni dei tecnici ed operai per i rilievi da effettuare in cantiere che si ritenessero necessari alla redazione del progetto esecutivo
- 7) l'allestimento del progetto costruttivo, dei disegni di montaggio, dei disegni per le opere murarie. La consegna in tempo utile alla Committente di tre copie oltre supporto informatico dei disegni riguardanti le opere murarie e dei disegni di progetto e di montaggio. La Ditta sarà tenuta a sviluppare i disegni di progetto forniti dal Committente e facenti parte del presente documento armonizzandoli in quanto necessario con i disegni delle opere murarie che saranno forniti dalla stessa Committente prima dell'inizio dei lavori, a sottoporli alla DL (con 1 copia su carta e supporto informatico) per i commenti o le modifiche dopodiché provvederà alla emissione dei disegni costruttivi come sopra specificato.
- 8) la consegna, senza alcun compenso, all'atto della ultimazione degli impianti, di tre serie di tutti i disegni interessanti gli impianti, quali sono stati eseguiti (as built). Dovranno inoltre essere fornite tre copie delle istruzioni ben dettagliate e dei diagrammi per l'esercizio degli impianti, documenti e relazioni di dimensionamento. Verranno inoltre fornite 3 copie su CD-ROM .

I disegni in formato 'DWG' Autocad versione corrente non compattati (un disegno in formato standard per ciascun file) con font di testo e tipo di linea standard Autocad, con i colori compresi fra 0 (rosso) e 7 (bianco). Non è ammesso l'utilizzo di altri colori.

I file saranno corredati di file MS-WORD con nome 'Elenco Disegni.doc' contenente l'elenco dei files e il titolo dei disegni.

I documenti saranno contenuti in raccoglitori formato UNI A4.

Testi: in formato MS-Word 97 non compattati.

I file saranno corredati di file come documento di MS-WORD con nome 'Elenco Testi.doc', contenente l'elenco dei file con titolo del contenuto. I nomi dei file dovranno essere esplicativi del contenuto dei file stessi. Sulle etichette dei CD dovranno essere riportati i nomi dei file memorizzati nei dischetti stessi.

I documenti su carta saranno contenuti in raccoglitori formato UNI A4.

I documenti su files saranno forniti su CD nel numero minimo sufficiente a contenere tutti i documenti

- 9) gli oneri per le regolazioni e la messa a punto degli impianti, esclusi soltanto i costi per energia elettrica e combustibile necessari per la messa a punto e le regolazioni
- 10) l'istruzione, per il periodo necessario, del personale addetto alla conduzione degli impianti. Essa sarà effettuata dopo il risultato positivo delle prove di funzionamento ed immediatamente prima della consegna provvisoria degli impianti.
- 11) La ditta esecutrice dovrà mettere a disposizione del Committente no 1 copia dei disegni e delle istruzioni di funzionamento, anche in edizione non definitiva e su tali documentazioni effettuare un breve corso di istruzione della durata complessiva di giorni 1, al personale indicato dal Committente. Il periodo di svolgimento dovrà essere concordato con il Committente.
- 12) tutte le tasse, imposte e tributi inerenti e conseguenti al contratto esclusa la sola I.V.A.
- 13) la mano d'opera, l'assistenza tecnica, gli strumenti e le spese inerenti l'esecuzione del collaudo degli impianti, con le sole esclusioni previste alla voce 'collaudi'
- 14) per le parti soggette ad approvazione o collaudi I.S.P.E.S.L. il fornitore dovrà provvedere a sua cura e spese alle denunce al fine di ottenere l'approvazione e le autorizzazioni al regolare esercizio.
- 15) per la centrale termica il deposito olio combustibile - circuiti gas metano e quanto soggetto ad approvazione Vigili del Fuoco, il fornitore dovrà impiegare materiali omologati, fornendo le necessarie certificazioni, omologazioni ed attestati di costruzione e di collaudi positivi effettuati.
- 16) Per il piano di sicurezza del cantiere (Decreto 81/2008) la Committente provvederà ove ricorra il caso con la predisposizione dei piani alla quale la ditta impiantistica dovrà coordinarsi, fornendo quanto di propria competenza documentale e provvedendo per quanto di propria competenza (Decreto 81/2008)

Si aggiungono le seguenti precisazioni :

- per le tubazioni, scatole, cassette ecc. le scanalature per gli incassi saranno eseguite dall'impresa edile su precisa tracciatura disegnata in loco con segno in gesso dall'impresa impiantistica
- i fissaggi eseguibili con tasselli a espansione saranno eseguiti dall'impresa impiantistica. Quelli con zancatura a murare saranno fatti con zanca fornita dall'impresa impiantistica e murati dall'impresa edile

Sigillature in corrispondenza a passaggi di tubazioni e canali e simili: l'impresa impiantistica fornirà controtelai che sarà lato muratura sigillato dall'impresa edile e lato impianto sigillato ove necessario dall'impresa impiantistica.

3.2 Responsabilità del fornitore

Dovendo la ditta installatrice fornire la più ampia garanzia per l'esecuzione degli impianti, essa dovrà esaminare il progetto fornito dalla Committente.

Se, secondo suo giudizio, lo ritiene idoneo al raggiungimento dei risultati richiesti nella parte tecnica, presenterà la propria offerta, assumendone l'incondizionata responsabilità.

Resta pertanto stabilito che né la fornitura del progetto da parte del Committente, né l'accettazione dei materiali durante i lavori, potranno mai essere invocati dal fornitore per eliminare od attenuare la propria responsabilità

Il fornitore dovrà svolgere le pratiche per ottenere le necessarie autorizzazioni e permessi municipali e governativi per il libero esercizio degli impianti, rimanendo l'obbligo al Committente di rimborsare bolli, tasse, contributi.

Il fornitore ha l'obbligo di recepire la documentazione di tipo acustico predisposta dalla Committente, con particolare riferimento alle valutazioni previsionali di clima ed impatto acustico, nonché alla valutazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.

3.3 Adempimenti a carico della ditta installatrice

La ditta installatrice assume ogni onere da prescrizioni di legge e consuetudine riguardante:

- 1) posizioni retributive ed assicurative del personale impiegato nel lavoro
- 2) conduzione del cantiere, dei lavori e del personale impiegato nel lavoro nel pieno rispetto delle norme antinfortunistiche vigenti, tra cui l'osservanza del piano di sicurezza, allestito

dal Committente. Le ditte dovranno dare conferma di aver adempiuto a tutti gli obblighi derivanti dalle vigenti leggi in materia di sicurezza e dovranno depositare i prescritti documenti e l'elenco degli incaricati secondo le modalità da concordarsi all'inizio del Cantiere

- 3) le disposizioni della D.L. dovranno essere puntualmente eseguite. Qualora quanto richiesto dalla D.L. fosse considerato eccedente i limiti contrattuali, la ditta installatrice dovrà segnalarlo per iscritto.
- 4) il personale dovrà essere idoneo alle funzione che deve svolgere.
- 5) La D.L. può richiedere l'allontanamento del personale non gradito senza essere tenuta a motivare o ad erogare conseguenti compensi.
- 6) La Ditta installatrice dovrà partecipare, tramite il proprio direttore tecnico, alle riunioni che la DL convocherà nel numero e nelle sedi che la stessa DL stabilirà. Dovrà inoltre provvedere alle necessarie consultazioni con il progettista presso la sede dello stesso, ove la DL lo richieda
- 7) la ditta installatrice avrà cura di tenere un giornale di cantiere ove si indicheranno giorno per giorno:
 - gli ordini ricevuti
 - i dipendenti presenti in cantiere e le ore effettive di lavoro
- 8) la ditta installatrice dovrà addestrare il personale dell'Appaltante al governo ed all'esercizio degli impianti, come sopra specificato
- 9) la ditta installatrice si impegna ad eseguire a proprie spese eventuali modifiche necessarie a rendere gli impianti collaudabili
- 10) tutti i materiali impiegati nella realizzazione degli impianti devono essere nuovi di fabbrica, privi di difetti costruttivi e devono rispondere alle prescrizioni riportate nella parte tecnica del presente capitolato. L'appaltante si riserva la facoltà di eseguire prove e collaudi, sia presso l'officina della ditta appaltatrice, sia presso i fabbricanti, oppure presso laboratori specializzati. Le spese relative a queste prove saranno a carico della ditta installatrice.
- 11) L'appaltante si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove i suoi incaricati.
- 12) l'appaltante si riserva il diritto di richiedere l'allontanamento dei materiali e delle apparecchiature non ritenute idonee.

- 13) la ditta installatrice dovrà rispondere in proprio di tutti i guasti e di tutti gli inconvenienti agli impianti durante tutto il periodo di garanzia, escluse quelle derivanti dalla negligenza o dalla manomissione da parte del personale della Committenza.
- 14) la fornitrice dovrà rispondere in proprio di ogni danno o manomissione che possa risultare per causa delle sue opere e ciò tanto verso la Committenza che verso terzi. Dovrà pure rispondere per qualsiasi infortunio possa accadere, sempre a causa delle sue opere o del suo personale, ai propri dipendenti od a terze persone, tenendo di tutti detti infortuni sollevata la Committenza e per essa la D.L.
- 15) il materiale in cantiere, installato o semplicemente immagazzinato, si intende affidato alla ditta installatrice fino alla consegna provvisoria degli impianti. Ciò vale anche per il materiale fornito dalla Committente che la Ditta dovrà installare o collegare per il quale dovrà effettuare il controllo alla ricezione, l'immagazzinamento e la sorveglianza.
- 16) la ditta installatrice stipulerà con una primaria società assicuratrice una polizza che assicuri il montaggio degli impianti
- 17) tra gli oneri della ditta installatrice rientra la preparazione e la presentazione alle autorità competenti delle pratiche relative a:
per gli impianti meccanici
- pratiche Ispesl – Usl/ASL
 - impianti ad acqua calda (d.m. 1.12.75)
 - certificazioni Decreto 37/2008
 - certificazioni ex lege 10/91
 - certificazioni per le denunce al comando vv. ff.
- 18) la Ditta sarà tenuta a fornire tutti i disegni a qualsivoglia titolo (commento, approvazione, opere murarie, finale) su carta e contemporaneamente su dischetto floppy 3,5 compatibile Autocad o CD. Parimenti dovrà fornire copia dei testi su dischetto floppy compatibile con MS-WORD 97 per WINDOWS. La Ditta dichiara di disporre di sistemi informatici atti a elaborare e restituire files come richiesto nel capitolato e di disporre di collegamento email permanente ed idoneo come pure di fax su linea dedicata e non comune a quella del telefono.

4 Progetto e direzione lavori degli impianti – coordinamento dell'impresa generale di costruzione

E' allegato e parte integrante del contratto di appalto il progetto degli impianti.

La Committente, prima dell'inizio dei lavori, consegnerà alla ditta il progetto esecutivo sul quale la ditta dovrà sviluppare i disegni ed elaborati costruttivi/cantierabili che dovrà essere sottoposto per approvazione alla Direzione Lavori nominata dal committente.

Gli elaborati suddetti, prodotti per approvazione, dovranno rispettare scrupolosamente il progetto esecutivo.

Qualora vengano introdotte modifiche, esse dovranno essere chiaramente segnalate per via grafica (con evidenziazione a mezzo di cerchiatura o simile) e per via testuale.

In mancanza della segnalazione di modifica, questa è implicitamente non accettata, neanche a fronte di approvazione formale della D.L.

Ciò poiché non è materialmente possibile da parte della D.L. il controllo rigoroso di disegni e calcoli se non vengono chiaramente indicate le modifiche introdotte durante la redazione del progetto costruttivo.

L'Appaltatore provvederà alla consegna della documentazione da sottoporre ad approvazione, ivi compreso il progetto cantierabile.

In corso d'opera potranno essere consegnati all'Appaltatore da parte della direzione dei lavori, particolari costruttivi ed architettonici la cui definizione si rendesse necessaria o utile ad ulteriore completamento dei progetti allegati al contratto, senza che L'Appaltatore possa opporvisi né pretendere compensi aggiuntivi. Ogni situazione in corso d'opera in contrasto o in difformità, anche parziale, rispetto al progetto esecutivo, dovrà essere prontamente segnalata al Committente.

In particolare le eventuali variazioni che in corso d'opera si rendessero necessarie o utili rispetto al progetto esecutivo, anche se predisposte dall'Appaltatore, dovranno essere preventivamente autorizzate dai progettisti, dalla direzione dei lavori, e dal committente e non potranno comportare richieste di particolari compensi, in quanto opere funzionali alla realizzazione del progetto.

Il Committente, tramite la Direzione dei Lavori, avrà il compito di curare che le opere compiute dall'Appaltatore risultino pienamente rispondenti ai progetti esecutivi allegati al contratto, alle norme di capitolato e a tutti gli elaborati contrattuali, che lo stesso controfirmerà in ogni loro parte prima della consegna all'Appaltatore.

Il Committente, tramite la Direzione dei Lavori, avrà la facoltà di impartire all'Appaltatore gli ordini di servizio, le istruzioni e le prescrizioni che riterrà più opportune; avrà la facoltà di controllare i materiali e le opere in tutte le fasi dell'esecuzione dei lavori.

A fronte del procedere dei lavori di cantiere, avrà la facoltà di introdurre anche tramite disegni di dettaglio quegli adattamenti richiesti dalla minuta tecnica costruttiva, anche se non esplicitamente rappresentati negli elaborati contrattuali.

Così pure potrà ordinare senza che L'Appaltatore possa opporvi la realizzazione di eventuali particolari architettonici o costruttivi predisposti dai progettisti, che si fossero resi necessari o utili definire in corso d'opera ad ulteriore specificazione o completamente degli elaborati contrattuali.

L'Appaltatore avrà il compito di segnalare preventivamente per iscritto al direttore dei lavori, e questi al committente ed ai progettisti, ogni variazione che possa incidere sull'aspetto architettonico, funzionale, economico e della tempistica delle opere.

Il Committente, tramite la Direzione dei Lavori, terrà il controllo del programma dei lavori in relazione al concreto procedere del cantiere.

4.1 Proprietà del progetto

La ditta installatrice non potrà dare a terzi, a nessun titolo, in forma parziale o totale, informazioni, scritti, disegni o fotografie relativi al presente capitolato od a successivi lavori impiantistici che dovessero esserle affidati se non con autorizzazione scritta del Committente.

4.2 Verifiche in corso d'opera

Nel corso dei lavori l'Appaltante si riserva il diritto di eseguire verifiche e prove sugli impianti in modo da poter intervenire tempestivamente qualora non fossero rispettate le condizioni del capitolato.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti nel controllo delle installazioni secondo le modalità convenute (posizioni, percorsi ecc.) nonché in prove di funzionamento.

Dei risultati delle verifiche e delle prove preliminari di cui sopra sarà compilato regolare verbale.

La ditta installatrice è tenuta a provvedere immediatamente, senza che ciò comporti giustificazioni per ritardi di consegna, qualora dalle verifiche risultassero difetti o mancanze negli impianti.

4.3 Consegna provvisoria degli impianti

La consegna provvisoria degli impianti si effettuerà dopo l'ultimazione di tutti gli impianti ed il risultato delle prime prove di funzionamento da accertarsi da parte della Committente.

La presa in consegna provvisoria degli impianti da parte dell'appaltante costituirà una prova generica di funzionamento e non una prova del raggiungimento delle garanzie prescritte.

Alla data della consegna provvisoria il fornitore consegnerà una raccolta di norme corredata da schemi e da disegni riguardanti il funzionamento e la manutenzione degli impianti.

Tali schemi dovranno essere aggiornati definitivamente prima del collaudo definitivo.

La DL potrà richiedere la consegna provvisoria degli impianti parziale per lotti funzionali

4.4 Collaudi

I collaudi definitivi comprenderanno un collaudo invernale ed uno estivo

Il collaudo invernale avrà luogo nella prima stagione nella quale l'impianto sarà dato in esercizio continuativo invernale per almeno due mesi

I collaudi saranno eseguiti da un collaudatore nominato dal Committente.

Sarà a carico del Committente l'onorario del collaudatore.

Saranno a carico della ditta installatrice gli strumenti, la manodopera e le opere necessarie all'esecuzione del collaudo esclusi soltanto il combustibile e l'energia elettrica. La ditta installatrice metterà a disposizione del collaudatore senza ulteriore compenso personale in grado di utilizzare correttamente la strumentazione impiegata.

Se il collaudo invernale non desse esito favorevole verrà ripetuto entro un mese.

Nell'intervallo di tempo il fornitore provvederà a tutte le modifiche o sostituzioni necessarie per ottenere la dichiarazione di collaudabilità e ciò senza alcun compenso.

Se queste modifiche non potessero essere eseguite in tempo utile rispetto alla stagione, il collaudo verrà rimandato all'inverno od all'estate successiva.

Gli onorari del collaudatore per il secondo ed eventuali successivi collaudi saranno a carico del fornitore.

Il collaudo definitivo avrà anche lo scopo di esaminare gli impianti accuratamente al fine di constatare la perfetta consistenza e la piena efficienza di ogni loro parte agli effetti della consegna definitiva.

4.5 Manutenzione

4.5.1 Istruzione del personale, messa a punto degli impianti, gestione in garanzia

L'ordinaria manutenzione degli impianti sarà a carico della ditta fornitrice durante il periodo della gestione in garanzia.

Come già precisato questo si intende limitato al periodo che intercorre dalla data di consegna provvisoria degli impianti fino al collaudo definitivo.

Saranno a carico della Committenza solo i materiali di ricambio, quali filtri, lubrificanti ecc..

Il fornitore provvederà ad effettuare visite periodiche mensili in modo da controllare la perfetta efficienza degli impianti durante il periodo di funzionamento, comunicando, ogni volta, per iscritto, il risultato delle opere stesse ed eventuali osservazioni.

Il personale della ditta fornitrice dovrà provvedere all'istruzione del personale della Committenza addetto alla conduzione degli impianti e ciò sia durante il montaggio che durante le successive fasi di regolazione e messa a punto di ogni singola parte o dell'insieme degli impianti.

La Committenza metterà a disposizione il personale da istruire trenta giorni prima della consegna provvisoria degli impianti con preavviso di sessanta giorni del fornitore.

Gli impianti verranno consegnati in forma provvisoria alla Committente quando saranno in condizioni di lavorare regolarmente e quando il personale della Committenza addetto alla gestione sarà stato debitamente istruito.

La consegna definitiva avverrà al termine della gestione di garanzia.

4.6 Garanzie

Tutte le installazioni ed apparecchiature sono garantite per il periodo di anni uno dalla data del collaudo, intendendosi che per tutto questo periodo la ditta installatrice risponderà di ogni difetto di costruzione e provvederà alla sostituzione in opera dei pezzi difettosi, senza alcun onere per la Committenza.

Per i pezzi sostituiti o riparati un nuovo periodo di garanzia di anni uno decorre dal giorno della ripresa del servizio.

4.7 Coordinamento e collaborazione

La ditta installatrice dovrà collaborare con gli altri installatori incaricati e con tutte le parti interessate nel progetto e nell'esecuzione.

Essa dovrà eseguire il proprio lavoro in modo da non danneggiare o ritardare quello degli altri installatori e deve adeguarsi alle loro esigenze.

Ogni quesito o controversia che dovesse sorgere tra i diversi installatori e sub - installatori dovrà essere sottoposto e sarà risolto dalla D.L. le cui decisioni sono finali e decisive.

4.8 Normativa tecnica di carattere generale

Gli impianti che costituiranno oggetto del presente Capitolato dovranno essere eseguiti secondo le prescrizioni generali di seguito specificate, salve restando l'osservanza dei più' moderni criteri della tecnica impiantistica ed il fedele, costante rispetto delle buone regole di installazione e di tutte le leggi e norme in materia vigenti in Italia al momento del collaudo degli impianti.

Si fa preciso riferimento alle seguenti disposizioni solo esemplificative e non limitative di quanto sopra richiesto:

- Legge sulla prevenzione infortuni sul lavoro d.p.r. 547 del 25.5.55 ed aggiornamenti successivi
- Decreto 81/2008
- Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e successive varianti decreto ministeriale 1.12.75
- Norme della associazione nazionale per il controllo della combustione i.s.p.e.s.l. ecc. Ed altre vigenti
- Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico legge no 615 del 13.7.66 e successive
- Norme del comitato elettrotecnico ed elettronico italiano c.e.i.
- Prescrizioni e raccomandazioni della società telefonica sugli impianti telefonici interni
- Prescrizioni e raccomandazioni dell'ente distributore energia elettrica
- Prescrizioni e raccomandazioni del comando vigili del fuoco
- Norme per il contenimento dei consumi energetici per usi termici negli edifici
- Legge no 10/91
- Decreto 37/08 sicurezza degli impianti
- Decreto 81/08 sicurezza dei cantieri

L'applicazione delle disposizioni sarà riferita alla destinazione di utilizzazione del complesso. In particolare la rispondenza degli impianti alle norme sopracitate deve essere intesa nel modo più restrittivo, nel senso cioè che non solo l'installazione sarà adeguata a quanto stabilito da

suddetti criteri, ma sarà richiesta un'analoga corrispondenza anche da parte di tutti i materiali ed apparecchiature che saranno impiegate nel presente capitolato.

In tutti i casi i materiali dovranno essere scelti fra quanto di meglio il mercato sia in grado di offrire, tenuto conto anche della continuità del servizio e della facilità della manutenzione.

5 Prescrizioni tecniche specifiche

5.1 Consistenza degli impianti

Gli impianti meccanici risalgono agli anni '90. Per quanto di interesse ai fini del presente capitolato essi sono costituiti da

Condizionamento e rinnovo dell'aria:

- Impianti di condizionamento/riscaldamento ad aria primaria e fan-coil a due tubi, separati per le due ali dell'edificio come rilevabile a disegno.
- I gruppi frigoriferi hanno condensazione ad aria e sono posizionati sulla copertura dell'edificio.
- Le centrali di pompaggio e trattamento dell'aria sono al piano seminterrato.
- La centrale termica a gas metano con scambiatori separati per acqua di riscaldamento ambienti ed acqua sanitaria (ciascun circuito è dotato di proprio scambiatore).

I locali servizi igienici sono riscaldati a mezzo di radiatori e sono dotati di aspirazione forzata dell'aria.

5.2 Lavorazioni

Sono previste le seguenti principali lavorazioni:

1. Smantellamento linee alimentazione fan-coil e relative coibentazioni e loro rifacimento.
2. Manutenzione straordinaria fan-coil del piano rialzato
3. Manutenzione straordinaria dell'impianto aria primaria con modifiche consistenti in: Spostamenti, rimozioni e formazione di nuovi tratti di canalizzazione distribuzione aria in funzione dei nuovi lay-out architettonici.
4. impianto idrico-sanitario servizi igienici:
 - a. servizi igienici ala Est rifacimento impianto integrale con demolizione di pavimenti e rivestimenti
 - b. servizi igienici ala Ovest viene prevista la sola sostituzione dei sanitari a carico di terzi.
5. impianto riscaldamento servizi igienici:
 - a. servizi igienici ala Est rifacimento impianto integrale con demolizione di pavimenti e rivestimenti
 - b. servizi igienici ala Ovest e servizi disabili nessun intervento
6. Installazione di gruppo ad espansione diretta per il condizionamento di back-up del locale server
7. ricollegamento impianto di regolazione esistente
8. predisposizione futuro impianto VRF sala conferenze

5.2.1 Linee fan-coil

Le lavorazioni di smantellamento prevedono il sezionamento, lo smontaggio ed il trasporto presso pubbliche discariche delle tubazioni, in ferro, e delle relative coibentazioni ed accessori. Sono comprese le tubazioni per il circuito scarico condensa al servizio dei fan-coil.

Costituzione nuove linee come a disegno in acciaio con percorso aereo. La linea di allontanamento condensa sarà in polietilene.

Le linee generalmente servono i fan-coil del piano superiore. In questo appalto è compresa la formazione delle linee:

- con percorso a soffitto del piano seminterrato che servono i fan-coil del piano rialzato

- con percorso a soffitto del piano rialzato al servizio dei fan-coil del piano primo. Tali fan-coil sono esclusi dalle lavorazioni del presente appalto. Tuttavia le esigenze gestionali dell'edificio impongono la preparazione delle linee per le future manutenzioni dei fan-coil al piano primo.

Sulla base di quanto sopra esposto le lavorazioni per la costituzione delle linee al servizio dei fan-coil del primo piano avverranno come segue:

- Posa nuove linee in prossimità delle vecchie con predisposizione degli stacchi verso le utenze.
- Allacciamento progressivo dei fan-coil alle nuove linee
- Smantellamento progressivo degli stacchi esistenti
- Smantellamento delle linee esistenti
- Opere murarie per eliminazione derivazioni esistenti impianti e formazione nuovi collegamenti da nuove linee ed altre opere murarie necessarie a ridare l'impianto finito e funzionante. Queste opere sono comprensive di demolizioni e sigillature.

Si evidenzia che il rifacimento delle linee al servizio del primo piano dovrà essere effettuato per lotti ed in giornate non lavorative.

5.2.2 *Manutenzione Fan-Coil*

I fan coil sono generalmente del tipo a pavimento.

Salvo ove specificamente indicato la manutenzione del fan-coil consiste nelle seguenti operazioni:

- Sezionamento degli impianti idraulici, elettrici e di regolazione previo svuotamento dei circuiti ove necessario e/o chiusura con flange o simili delle derivazioni.
- Smontaggio del fan-coil, imballaggio, accantonamento.
- Trasporto presso officina per la manutenzione.
- Disassemblaggio fan-coil.
- Lavaggio con bagno ed immersione in detergenti di:
 - Batteria
 - Vaschetta raccolta condense
 - Carterature esterne

- Giranti ventilatori
- Lavaggio in pressione interno batteria con detergenti.
- Sostituzione filtri.
- Sostituzione eventuali parti ammalorate.
- Riassemblaggio del fan-coil.
- Imballaggio e trasporto presso il cantiere.
- Rimontaggio e ricollegamento circuiti idraulici, elettrici e regolazione.
- Riempimento dei circuiti.
- Opere murarie per eliminazione derivazioni esistenti impianti e formazione nuovi collegamenti da nuove linee ed altre opere murarie necessarie a ridare l'impianto finito e funzionante. Queste opere sono comprensive di demolizioni e sigillature.

5.2.3 Nuovi Fan-Coil

Viene prevista la fornitura e posa di nuovi fan-coil in sostituzione di esistenti in condizioni di manutenzione tali da rendere necessaria la sostituzione.

Tali fan-coil dovranno essere identici per marca, modello e grandezze agli esistenti per ovvie ragioni di uniformità.

5.2.4 Impianto aria primaria

In linea generale viene previsto il mantenimento dell'impianto esistente, salvo alcune modifiche localizzate identificabili dagli elaborati grafici progettuali ed in altre parti del progetto necessarie per ottimizzare l'impianto in funzione del nuovo lay-out architettonico. Si evidenzia in particolare quanto segue.

5.2.5 Integrazione ripresa aria ambiente

Nella zona uffici viene prevista la fornitura e posa di nuove, canalizzazioni e terminali ambiente ad integrazione dell'esistente a servizio uffici ed area coffee break.

In una fase successiva al presente lavoro i canali faranno capo ad estrattore del tipo a torrino posizionato sulla copertura dell'edificio. Nella fase attuale i canali termineranno, dal lato aspirazione, al soffitto del piano rialzato.

5.2.6 Modifiche impianti esistenti

Tali modifiche consistono prevalentemente nello spostamento di diffusori e tratti di canalizzazione esistente in funzione del nuovo lay-out. Le voci comprendono:

- Smontaggio diffusori e terminali ambiente come più oltre specificato
- Smontaggio, demolizione e rimontaggio di nuovi canali nelle posizioni indicate nei disegni. Questa voce comprende lo smaltimento delle parti non riutilizzate e l'integrazione con nuovi materiali ed accessori per rendere l'impianto finito e funzionante. È compresa la pulizia accurata dei componenti da riutilizzare.
- Manutenzione dei diffusori consistente in:
 - smontaggio
 - pulizia con aria compressa in cantiere
 - lubrificazione eventuali serrande
 - rimontaggio nelle posizioni indicate nei disegni
 - nel caso si presentassero incrostazioni è compreso il lavaggio a bagno con immersione in detergenti.
- Per i diffusori in zone non modificate è da prevedere:
 - pulizia con aria compressa in cantiere

Questa voce comprende l'integrazione di eventuali accessori per l'installazione per rendere l'impianto finito e funzionante.

5.2.7 Impianto idrico-sanitario servizi igienici ala est

L'impianto idricosanitario e fognario del gruppo servizi igienici ala est verrà ricostituito ex novo.

Viene previsto il rifacimento delle linee interne a partire dai rubinetti a cappuccio esistenti all'interno dei servizi.

L'alimentazione idrica delle utenze è prevista in tubo multistrato di polietilene reticolato, tipologia preisolata con percorso a parete e/o a pavimento.

La fornitura e posa degli apparecchi sanitari è esclusa poiché forniti e posati da terzi, mentre ne è previsto il collegamento.

È previsto il rifacimento delle reti di scarico di tutte le utenze con tubazioni in PEAD saldato e percorsi principali di raccordo alle colonne montanti a soffitto del piano inferiore. È previsto il rifacimento delle colonne montanti fino al soffitto del piano rialzato come predisposizione per le future lavorazioni ai piani superiori. Sono comprese e compensate nelle opere le tracce, scassi, forature, piccole opere murarie, ecc. necessarie per la posa degli elementi previsti a capitolato, quali tubi, cassette, raccordi ecc.

5.2.8 *Impianto idrico-sanitario servizi igienici ala ovest:*

L'impianto idricosanitario del gruppo servizi igienici ala ovest e dei servizi disabili verrà mantenuto. Non si prevedono lavorazioni civili quali rimozioni di pavimenti, rivestimenti, etc verranno solo eseguite piccole tracce e scanalature per eseguire piccole sistemazioni, quali:

- fornitura e posa degli apparecchi sanitari a carico di terzi, a carico dell'appaltatore vi è la fornitura e posa di cassette di scarico ad incasso ed il collegamento degli apparecchi sanitari.
- rifacimento delle reti di scarico di tutte le utenze con tubazioni in PEAD saldato e percorsi principali di raccordo alle colonne montanti a soffitto del piano inferiore. È previsto il rifacimento delle colonne montanti fino al soffitto del piano rialzato come predisposizione per le future lavorazioni ai piani superiori.
- spostamento degli attacchi acqua calda, fredda e scarico di un lavabo.

5.2.9 *Impianto riscaldamento servizi igienici ala est*

Viene prevista la sostituzione integrale dell'impianto esistente con ricostituzione di nuovo come indicato in altra parte del capitolato. Sono comprese e compensate nelle opere le tracce, scassi, forature, piccole opere murarie, ecc. necessarie per la posa degli elementi previsti a capitolato, quali tubi, cassette, raccordi ecc.

5.2.10 *Gruppo ad espansione diretta locale server*

Viene prevista la fornitura di gruppo ad espansione diretta del locale server.

Il sistema ha funzione di condizionamento di back-up in aggiunta all'attuale con fan coil alimentato ad acqua.

Negli oneri dell'appaltatore è compresa la formazione dei circuiti di allontanamento della condensa, comprensivi di pompe di sollevamento ove ricorra la necessità.

Il sistema prevede unità interna a parete ed unità esterna in copertura.

Si porta all'evidenza che i percorsi delle tubazioni gas refrigeranti sono di notevole lunghezza.

Potenzialità frigorifera: 5 kW.

COP min.: 2,8

5.2.11 Impianto di regolazione

L'attuale sistema installato prevede due tipologie di regolazione in funzione delle zone:

- Zona uffici: avranno regolazione di temperatura indipendente su ciascun apparecchio in ambiente agente sulla valvola dell'acqua azionata elettricamente senza controllo centralizzato né interblocco per apertura finestra. In questa fase oltre a quanto sopra descritto viene prevista la manutenzione della valvola di regolazione del fan-coil consistente in:
 - Smontaggio.
 - controllo della manovrabilità di tutti gli organi di intercettazione e regolazione
 - lubrificazione dei componenti che ne abbisognano impiegando unicamente lubrificanti prescritti dai costruttori con le modalità da essi indicate.
 - regolazione del serraggio dei premi stoppa sugli steli ed eventuale sostituzione degli organi di tenuta, nel caso si verifichi il passaggio del fluido ad otturatore chiuso. Nel caso in cui la trafilatura continui, occorre smontare l'organo provvedendo alla sua pulizia o se occorre, alla sua sostituzione.
 - Rimontaggio
- Zona sale riunioni e laboratori: la regolazione è centralizzata e demandata a sistema di controllo e gestione escluso dal presente intervento. Sono previsti solo gli scollegamenti e ricollegamenti elettrici.

5.2.12 Predisposizione impianto VRF sala conferenze

Viene prevista la predisposizione per la futura installazione di sistema VRF ad espansione diretta per il condizionamento della sala conferenze.

Il sistema verrà definito ed installato in una fase successiva alla presente.

Negli oneri dell'appaltatore è prevista la formazione dei circuiti di allontanamento della condensa nel controsoffitto del piano rialzato e l'assistenza alla predisposizione delle vie tubo.

6 Prescrizioni tecniche generali

Le specifiche e le prescrizioni contenute nella seguente sezione del documento sono da considerarsi di tipo generale.

Le precisazioni contenute nei documenti specifici e nei disegni, ove in contrasto, prevalgono su quelle contenute nella seguente sezione.

7 TUBAZIONI

7.1 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO SENZA SALDATURA UNI 8863

Tubazioni per gli impianti idraulici, di riscaldamento e di refrigerazione

Le tubazioni per l'acqua dei circuiti di riscaldamento e di refrigerazione dovranno essere del tipo senza saldature in acciaio non legato, serie media secondo UNI 8863 - materiale Fe 330 fino a DN 100

Le giunzioni saranno effettuate con saldature autogene o elettriche o con flange a seconda dei diametri e delle necessità di funzionamento.

Le tubazioni saranno posate a perfetta regola d'arte e dovranno essere tenute in conto le dilatazioni termiche.

Per i piccoli diametri, inferiori ad 1/2" saranno ammesse curve ottenute mediante piegature a freddo.

Le tubazioni saranno posate a perfetta regola d'arte e dovranno essere tenute in conto le dilatazioni termiche

I giunti delle strutture edili dovranno essere superati in modo da non indurre nelle tubazioni sforzi dovuti ad assestamenti o dilatazioni dell'edificio.

Le pendenze dovranno essere curate in modo da evitare il formarsi di sacche d'aria e da consentire l'agevole svuotatura dell'impianto attraverso appositi rubinetti.

Gli scarichi in fogna dovranno essere controllabili e dovunque possibile con installazione fissa.

I sostegni delle tubazioni dovranno essere accuratamente eseguiti e dovranno consentire l'esecuzione continua degli isolamenti anche in corrispondenza degli staffaggi.

I sostegni delle tubazioni saranno in profilato d'acciaio con appoggi mediante collari prefabbricati dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di anticondensa ed isolamento termico ed acustico.

Le dilatazioni termiche, ove non sia possibile la autocompensazione, saranno assorbite mediante l'impiego di dilatatori o compensatori.

Tutte le tubazioni principali o secondarie (diramazioni) che saranno poste in opera entro scanalature nelle murature o nei tavolati dovranno essere accuratamente protetto e isolate avvolgendole con fasciatura anticorrosione con materiali adatti allo scopo

Negli attraversamenti di muratura o in c.a. l'installatore impiegherà bussole a murare fornite all'impresa edile in tempo utile

Le tubazioni devono essere convenientemente dimensionate tenendo presente che la velocità dell'acqua nelle tubazioni non potrà essere in nessun punto della rete superiore a 2 m/s nelle tubazioni principali e 1,5 m/s nelle diramazioni.

prova dei saldatori e delle saldature

Alla ditta installatrice potrà essere richiesto quanto segue :

- di sottoporre i saldatori impiegati nell'esecuzione delle opere appaltate ad una prova pratica per accertare - ad esclusivo giudizio della Committente - la loro idoneità professionale.
- di tagliare e consegnare alla Committente una o più saldature da prelevare sulle tubazioni poste in opera, provvedendo al ripristino dei collegamenti.

I campione prelevati verranno sottoposti alle prove di trazione e piegatura in laboratorio qualificato.

In alternativa potrà essere richiesto il controllo di alcune saldature campione in opera.

Caratteristiche Dimensionali UNI 8863

Diametro Nominale	diametro esterno		spessore	massa convenzio- nale
DN	max	min	mm	kg
	mm	mm		
10	17,5	16,7	2,3	0,839
15	21,8	21,0	2,6	1,21
20	27,3	26,5	2,6	1,56
25	34,2	33,3	3,2	2,41

32	42,9	42	3,2	3,10
40	48,8	47,9	3,2	3,56
50	60,8	59,7	3,6	5,03
65	76,6	75,3	3,6	6,42
80	89,5	88,0	4,0	8,36
100	115,0	113,1	4,5	12,2

Interasse dei sostegni:

L'interasse dei sostegni delle tubazioni dovrà essere tale da evitare anomale sollecitazioni o deformazioni eccessive dei tubi.

In ogni caso per le tubazioni orizzontali l'interasse dei punti di sostegno dei tubi non dovrà superare quanto sottosegnato:

diametro nominale tubo	interasse appoggi
DN	mm
10	1500
15	1500
20	1500
25	2000
32	2000
40	2500
50	2500
65	3000
80	3000
100	3000

7.2 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO SENZA SALDATURA UNI 7287

Tubazioni per gli impianti idraulici, di riscaldamento e di refrigerazione

Le tubazioni per l'acqua dei circuiti di riscaldamento e di refrigerazione dovranno essere del tipo senza saldature in acciaio non legato, secondo UNI 7287 serie leggera oltre DN 100.

Le giunzioni saranno effettuate con saldature autogene o elettriche o con flange a seconda dei diametri e delle necessità di funzionamento.

Le tubazioni saranno posate a perfetta regola d'arte e dovranno essere tenute in conto le dilatazioni termiche.

Per i piccoli diametri, inferiori ad 1/2" saranno ammesse curve ottenute mediante piegature a freddo.

Le tubazioni saranno posate a perfetta regola d'arte e dovranno essere tenute in conto le dilatazioni termiche

I giunti delle strutture edili dovranno essere superati in modo da non indurre nelle tubazioni sforzi dovuti ad assestamenti o dilatazioni dell'edificio.

Le pendenze dovranno essere curate in modo da evitare il formarsi di sacche d'aria e da consentire l'agevole svuotatura dell'impianto attraverso appositi rubinetti.

Gli scarichi in fogna dovranno essere controllabili e dovunque possibile con installazione fissa.

I sostegni delle tubazioni dovranno essere accuratamente eseguiti e dovranno consentire l'esecuzione continua degli isolamenti anche in corrispondenza degli staffaggi.

I sostegni delle tubazioni saranno in profilato d'acciaio con appoggi mediante collari prefabbricati dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di anticondensa ed isolamento termico ed acustico.

Le dilatazioni termiche, ove non sia possibile la autocompensazione, saranno assorbite mediante l'impiego di dilatatori o compensatori.

Tutte le tubazioni principali o secondarie (diramazioni) che saranno poste in opera entro scanalature nelle murature o nei tavolati dovranno essere accuratamente protetto e isolate avvolgendole con fasciatura anticorrosione con materiali adatti allo scopo

Negli attraversamenti di muratura o in c.a. l'installatore impiegherà bussole a murare fornite all'impresa edile in tempo utile

Le tubazioni devono essere convenientemente dimensionate tenendo presente che la velocità dell'acqua nelle tubazioni non potrà essere in nessun punto della rete superiore a 2 m/s nelle tubazioni principali e 1,5 m/s nelle diramazioni.

Prova dei Saldatori e delle Saldature

Alla ditta installatrice potrà essere richiesto quanto segue :

- di sottoporre i saldatori impiegati nell'esecuzione delle opere appaltate ad una prova pratica per accertare - ad esclusivo giudizio della Committente - la loro idoneità professionale.
- di tagliare e consegnare alla Committente una o più saldature da prelevare sulle tubazioni poste in opera, provvedendo al ripristino dei collegamenti.

I campione prelevati verranno sottoposti alle prove di trazione e piegatura in laboratorio qualificato.

In alternativa potrà essere richiesto il controllo di alcune saldature campione in opera.

Caratteristiche Dimensionali UNI 7287

diametro nominale	diametro esterno	spessore	massa lineica convenzionale
DN	Mm	mm	kg
10	17,2	1,8	0,684
15	21,0	2,0	0,952
20	26,9	2,0	1,23
25	33,7	2,3	1,78
32	42,4	2,6	2,55
40	48,3	2,6	2,93
50	60,3	2,9	4,11
65	76,1	2,9	5,24
80	88,9	3,2	6,76
100	114,3	3,6	9,83
125	139,7	4,0	13,4
150	168,3	4,5	18,2
200	219,1	6,3	33,1
250	273,0	6,3	41,4
300	323,9	7,1	55,5

Interasse dei sostegni:

L'interasse dei sostegni delle tubazioni dovrà essere tale da evitare anomale sollecitazioni o deformazioni eccessive dei tubi.

In ogni caso per le tubazioni orizzontali l'interasse dei punti di sostegno dei tubi non dovrà superare quanto sottosegnato:

diametro nominale tubo	interasse appoggi
DN	Mm
10	1500
15	1500
20	1500
25	2000
32	2000
40	2500
50	2500
65	3000
80	3000
100	3000
125	3500
150	4000
200	5000
250	5000
300	5000

7.3 TUBAZIONI MULTISTRATO IN POLIETILENE RETICOLATO PER IMPIANTI SANITARI E RISCALDAMENTO

Tubo multistrato composto da un tubo di plastica all'interno e all'esterno; tra questi si trova un tubo in alluminio, il quale è unito con quelli di plastica tramite adesivo.

Il tubo è quindi composto dai seguenti cinque strati.

A Strato interno di materiale polietilene – reticolato

B Strato intermedio di adesivo

C Strato di alluminio

D Strato intermedio di adesivo

E Strato esterno di materiale polietilene alta densità

Dati Tecnici

CARATTERISTICHE TUBAZIONI									
Diametro interno	14x2	16x2	18x2	20x2,25	25x2,5	32x3	40x4	50x4,5	63
Diametro esterno	10	12	14	15,5	20	26	32	41	51
Rotoli m	100	100	100	100	50	50			
Barre m	5	5	5	5	5	5	5	5	5

- Condizioni massime di esercizio in continuo 95° C a 10 bar
- Rugosità mm 0,007
- Temperatura Max transitoria 110° C
- Conduttività termica 0,45 W/mk
- Pressione scoppio a 20° C >80 bar
- Coefficiente di dilatazione termica 0,025 mm/mk (t di 10 k)
- Grado di reticolazione superiore al 70%

Tubo multistrato idoneo per uso sanitario, riscaldamento o riscaldamento a pavimento con ampia gamma di diametri e raccorderia a compressione e ad avvitamento.

7.3.1 tubazioni per riscaldamento

Tubazione per il riscaldamento di tipo multistrato preisolate **a norma di legge 10/91.**

7.3.2 raccordi

Raccordi sono realizzati in ottone speciale espanso termicamente e nichelato, superficie bonificata per limitare al minimo l'attrito derivante dallo scorrimento dell'acqua, impedendo così l'inizio di processi corrosivi.

Raccordi a compressione o ad avvitamento a seconda delle specifiche e dei luoghi di posa.

7.3.3 modalità di posa

Raggi minimi di curvatura con e senza mezzi ausiliari:

dimensione tubo (Diam. x s mm)	(Diam. x s mm) raggio di curvatura	a mano con piega- tubi	con molla di flessio- ne
14 x 2,0	6 x Diam. = 85 mm	55 mm	5 x Diam. = 70 mm
16 x 2,0	7 x Diam. = 110 mm	60 mm	5 x Diam. = 80 mm
18 x 2,0	8 x Diam. = 145 mm	60 mm	5 x Diam. = 90 mm
20 x 2,25	9 x Diam. = 180 mm	105 mm	5 x Diam. = 100 mm
25 x 2,5	12 x Diam. = 300 mm	105 mm	6 x Diam. = 150 mm

Tecnica di Fissaggio

Tutte le tubazioni sono da posare in modo che la dilatazione lineare non venga ostacolata.

I fissaggi per i tubi ed i raccordi devono essere applicati in modo da garantire una dilatazione senza pressione e trazione.

La variazione della lunghezza tra due punti fissi, può essere assorbita a mezzo di curve di dilatazione, compensatori oppure **tramite cambiamento della direzione dei tubi**. La lunghezza del lato di dilatazione si calcola dalla lunghezza modificata del rispettivo tratto di tubo.

Distanze delle staffe di fissaggio per le tubazioni posate all'esterno:

dimensione tubo (Diam. x s mm)	Distanza di fissaggio m
14 x 2,0	1,20
16 x 2,0	1,20
18 x 2,0	1,50
20 x 2,25	1,50
25 x 2,5	1,50
32 x 3,0	1,50
40 x 4,0	1,50

Isolamento Termico

Per il sistema di tubo per uso sanitario e riscaldamento sono valide le norme per l'isolamento secondo la legge 10/91, per il contenimento dei consumi energetici.

7.4 TUBAZIONI IN ACCIAIO INOX AISI 304 / 304 L / 316 / 316 L / 321 / 316 Ti

Tubazioni per gli impianti idraulici e sanitari

Le tubazioni dovranno essere del tipo elettrolitiche, calibrate, decappate.

La raccorderia sarà in ghisa malleabile zincata unificata a tabella UNI.

Le tubazioni saranno posate a perfetta regola d'arte e dovranno essere tenute in conto le dilatazioni termiche.

Per i piccoli diametri, inferiori ad 1/2" saranno ammesse curve ottenute mediante piegature a freddo.

I giunti delle strutture edili dovranno essere superati in modo da non indurre nelle tubazioni sforzi dovuti ad assestamenti o dilatazioni dell'edificio.

Le pendenze dovranno essere curate in modo da evitare il formarsi di sacche d'aria e da consentire l'agevole svuotatura dell'impianto attraverso appositi rubinetti.

Gli scarichi in fogna dovranno essere controllabili e dovunque possibile con installazione fissa.

I sostegni delle tubazioni dovranno essere accuratamente eseguiti e dovranno consentire l'esecuzione continua degli isolamenti anche in corrispondenza degli staffaggi.

I sostegni delle tubazioni saranno in profilato d'acciaio con appoggi mediante collari prefabbricati dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di anticondensa ed isolamento termico ed acustico.

Le dilatazioni termiche, ove non sia possibile la autocompensazione, saranno assorbite mediante l'impiego di dilatatori o compensatori.

Tutte le tubazioni principali o secondarie (diramazioni) che saranno poste in opera entro scanalature nelle murature o nei tavolati dovranno essere accuratamente protette e isolate avvolgendole con fasciatura anticorrosione con materiali adatti allo scopo

Negli attraversamenti di muratura o in c.a. l'installatore installerà bussole a murare fornite dall'impresa edile in tempo utile

Le tubazioni devono essere convenientemente dimensionate tenendo presente che la velocità dell'acqua nelle tubazioni non potrà essere in nessun punto della rete superiore a 2 m/s nelle tubazioni principali e 1,5 m/s nelle diramazioni.

Caratteristiche Dimensionali

diametro nominale	diametro esterno	spessore	massa convenzio- nale
DN	max	mm	kg
	mm		
10	17,2	1	0,408
15	21,3	1	0,512
20	26,9	1,5	0,960
25	33,7	1,5	1,217
32	42,4	1,5	1,546
40	48,3	1,5	1,769
50	60,3	1,5	2,222
65	76,1	1,5	2,819
80	88,9	2,0	4,379
100	114,3	2,0	5,659
125	139,7	2,0	6,950
150	168,3	3	12,496
200	219,1	3	16,329
250	273	3	20,412
300	323,9	3	24,260
350	355,9	3	26,656

Interasse dei sostegni:

L'interasse dei sostegni delle tubazioni dovrà essere tale da evitare anomale sollecitazioni o deformazioni eccessive dei tubi.

In ogni caso per le tubazioni orizzontali l'interasse dei punti di sostegno dei tubi non dovrà superare quanto sottosegnato:

diametro nominale tubo	interasse appoggi
DN	mm
10	1.000
15	1.000
20	1.000
25	1.500
32	1.500
40	1.500
50	2.000
65	2.000
80	2.500
100	2.500
125	2.500
150	2.500
200	2.500
250	2.500
300	2.500
350	2.500

7.5 TUBAZIONI IN POLIPROPILENE PER FLUIDI IN PRESSIONE

Il presente articolo riguarda le tubazioni trasportanti fluidi in pressione (ad esempio acqua per uso sanitario).

Le tubazioni dovranno essere in polietilene ad alta densità (PEAD.) fornite in rotoli fino al Ø63 ed in barre oltre tale diametro.

I tubi in PEAD. dovranno essere di tipo per fluidi in pressione secondo norme UNI 7611 tipo 312, serie PN10 o PN16 a seconda delle specifiche.

Tutti i tubi in PEAD. dovranno essere contrassegnati con il marchio i.i.P. di conformità alle norme UNI.

Le tubazioni, i pezzi speciali e quanto necessario per la realizzazione dell'impianto faranno parte di una serie prodotta da un unico fornitore che fornisca le caratteristiche, modalità di esecuzione e garanzie per tutto il complesso.

Il prodotto dovrà essere corredato di catalogo tecnico completo.

Le tubazioni saranno adatte per impiego con acqua alimentare, idonee ai fini della durata per posa sotto traccia o nei sottofondi senza ulteriori protezioni.

Il materiale dovrà essere lavorabile fino a temperature di 0°C

Il prodotto dovrà essere garantito resistente agli agenti chimici, con tabella di specificazione

Il prodotto dovrà essere comunque adatto a 60°C – 10 bar continuativi con durata garantita anni 50 e a punte di 16 bar 85 °C per brevi durate

Le giunzioni avverranno per polifusione o con manicotti elettrici

I terminali per raccordo a diversi tipi di tubazione o ad apparecchi saranno filettati con o-ring di tenuta.

Il tipo di posa dovrà essere previsto tra i dati del costruttore e dovrà tenere conto anche delle dilatazioni e della esposizione ai raggi ultravioletti.

Salvo diversa indicazione il materiale posato a vista dovrà avere supporti distanti non più di 3 diametri, comunque la tabella del fornitore dovrà dare dati impegnativi.

Le tubazioni dovranno essere protette con coibentazioni ove termicamente necessario mentre i tipi di posa dovranno escludere l'esposizione a raggi ultravioletti diretta

L'indicazione di diametro senza ulteriori specificazioni si deve intendere sempre come diametro interno

7.6 TUBAZIONI IN POLIETILENE IN TUBO RIGIDO PER FLUIDI IN PRESSIONE

Il presente articolo riguarda le tubazioni trasportanti fluidi in pressione (ad esempio acqua per uso sanitario o impianti di riscaldamento)

Le tubazioni, i pezzi speciali e quanto necessario per la realizzazione dell'impianto faranno parte di una serie prodotta da un unico fornitore che fornisca le caratteristiche, modalità di esecuzione e garanzie per tutto il complesso.

Il prodotto dovrà essere corredato di catalogo tecnico completo.

Le tubazioni saranno adatte per impiego con acqua alimentare, idonee ai fini della durata per posa sotto traccia o nei sottofondi senza ulteriori protezioni.

Il materiale dovrà essere lavorabile fino a temperature di 0°C

Il prodotto dovrà essere garantito resistente agli agenti chimici, con tabella di specificazione.

In particolare la composizione della tubazione sarà multistrato con inserito un foglio di alluminio saldato in funzione antidiffusione O₂

Il prodotto dovrà essere comunque adatto a 85°C – 10 bar continuativi con durata garantita anni 50 e a punte di 16 bar 85 °C per brevi durate

Le giunzioni avverranno per polifusione o con manicotti elettrici

I terminali per raccordo a diversi tipi di tubazione o ad apparecchi saranno filettati con o-ring di tenuta.

Il tipo di posa dovrà essere previsto tra i dati del costruttore e dovrà tenere conto anche delle dilatazioni e della esposizione ai raggi ultravioletti.

Salvo diversa indicazione il materiale posato a vista dovrà avere supporti distanti non più di 4 diametri, comunque la tabella del fornitore dovrà dare dati impegnativi.

Le tubazioni dovranno essere protette con coibentazioni ove termicamente necessario mentre i tipi di posa dovranno escludere l'esposizione a raggi ultravioletti diretta

L'indicazione di diametro senza ulteriori specificazioni si deve intendere sempre come diametro interno.

7.7 TUBAZIONI IN POLIETILENE IN ROTOLI PER FLUIDI IN PRESSIONE

Le tubazioni dovranno essere in polietilene ad alta densità (PEAD) fornite in rotoli. I tubi in PEAD dovranno essere di tipo per fluidi in pressione secondo norme UNI 7611 tipo 312, serie PN10. (Per uso antincendio vedere altra norma) Tutti i tubi in PEAD dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità alle norme UNI. Le giunzioni potranno essere eseguite mediante saldatura di testa o mediante raccorderia come specificato nelle modalità di esecuzione. I tubi in PEAD e la raccorderia dovranno essere forniti da primarie ditte in grado di offrire il necessario supporto tecnico per l'indicazione delle corrette modalità esecutive.

L'indicazione di diametro senza ulteriori specificazioni si deve intendere sempre come diametro interno.

7.8 TUBAZIONI IN POLIPROPILENE PER GAS METANO

Il presente articolo riguarda le tubazioni trasportanti gas metano per posa interrata.

Le tubazioni, i pezzi speciali e quanto necessario per la realizzazione dell'impianto faranno parte di una serie prodotta da un unico fornitore che fornisca le caratteristiche, modalità di esecuzione e garanzie per tutto il complesso.

Il prodotto dovrà essere corredato di catalogo tecnico completo.

Le tubazioni saranno adatte per impiego con gas metano, idonee ai fini della durata per posa interrata.

Il materiale dovrà essere lavorabile fino a temperature di 0°C

Il prodotto dovrà essere garantito resistente agli agenti chimici, con tabella di specificazione

Le giunzioni avverranno per polifusione o con manicotti elettrici

I terminali per raccordo a diversi tipi di tubazione o ad apparecchi saranno filettati con o-ring di tenuta.

L'indicazione di diametro senza ulteriori specificazioni si deve intendere sempre come diametro interno

Il materiale dovrà essere omologato ai sensi del DM 11/84.

I tubi di polietilene per il trasporto di gas devono essere identificati mediante apposita marcatura di colore giallo e portano sulla superficie esterna una serie di strisce coestruse gialle indelebili utili per identificare con sicurezza l'utilizzo della condotta.

Il sistema di tubazioni deve garantire:

- sicurezza intrinseca della condotta garantita dalle caratteristiche del tubo e dall'affidabilità dei metodi di giunzione;
- semplicità, affidabilità ed economicità delle operazioni di scavo e posa;
- elevata resistenza alla fessurazione rapida (RCP);
- insensibilità a fenomeni di corrosione con vantaggi economici notevoli grazie all'assenza di protezione catodica.

norme di riferimento

UNI ISO 4437 Tubi in polietilene (PE) per condotte interrate per distribuzione di gas combustibili: serie metrica - specifica

DM 11/99 Modificazione del decreto ministeriale 24 novembre 1984 recante: "Norme di sicurezza antincendio per la distribuzione, il trasporto, l'accumulo e l'utilizzazione di gas naturale con densità non superiore a 0,8"

Caratteristiche Dimensionali

diametro esterno	serie S 12,5	serie S 8	serie S 5
Ø	S	S	S
	mm	mm	mm
20			3,0
25			3,0
32			3,0
40		3,0	3,7
50		3,0	4,6
63		3,6	5,8
75		4,3	6,8
90		5,2	8,2
110		6,3	10,0
125		7,1	11,4
140		8,0	12,7
160	6,2	9,1	14,6
180	7,0	10,3	16,4
200	7,7	11,4	18,2

7.9 TUBAZIONI DI TRASPORTO CALORE PER POSA DIRETTAMENTE INTERRATA

Tubazioni preisolate tipo teleriscaldamento per temperatura fino a 100 °C

Materiale:

tubo in acciaio St 37.0 nero saldato longitudinalmente conforme a ISO dotato di certificato di fabbricazione

Isolamento termico con schiuma rigida in poliuretano iniettata sotto pressione fra tubo di servizio e guaina di protezione esterna

Densità conforme a EN 253

Conducibilità termica $\leq 0,028 \text{ W/mK}$ a 50°C

Mantello esterno polietilene rigido (HDPE) senza saldatura, resistente alla corrosione e a UV

La fornitura in opera comprende:

Isolamento congiunzioni in muffole

Posa di cuscinetti di compensazione in espanso elastico antinvecchiamento.

Cavetti inglobati per la sorveglianza ove prescritto.

Ancoraggi e sistemi di compensazione delle dilatazioni.

L'indicazione di diametro senza ulteriori specificazioni si deve intendere sempre come diametro interno.

7.10 TUBAZIONI IN PVC CON GIUNZIONI INCOLLATE PN10 PER FLUIDI IN PRESSIONE

Tubazioni in pvc rigido per condotte fluidi in pressione rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità colore grigio RAL 7011 in barre da 3 o 6 m.

Pressione nominale 6 o 10 bar a seconda delle specifiche progettuali.

Giunzioni ad incollaggio con prodotti specifici o per i diametri inferiori filettatura.

Pezzi speciali costituiti da curve, valvole, collari, attacchi, riduzioni collari ecc. del medesimo materiale.

I sostegni delle tubazioni dovranno essere accuratamente eseguiti e dovranno consentire l'esecuzione continua degli isolamenti ove previsti anche in corrispondenza degli staffaggi.

I sostegni delle tubazioni saranno in profilato d'acciaio con appoggi mediante collari prefabbricati dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di anticondensa ed isolamento termico ed acustico.

Negli attraversamenti di muratura o in c.a. l'installatore installerà bussole a murare fornite dall'impresa edile in tempo utile

Le tubazioni devono essere convenientemente dimensionate tenendo presente che la velocità

Caratteristiche Dimensionali

diametro esterno	spessore PN10	spessore PN16
---------------------	------------------	------------------

DN	mm	mm
16	-	1,6
20	-	1,6
25	1,6	2,0
32	1,6	2,5
40	2,0	3,1
50	2,4	3,9
63	3,0	4,9
75	3,6	5,8
90	4,3	6,7
110	4,3	6,7
125	4,8	7,4
140	5,4	8,3
160	6,2	9,5
200	7,7	11,9

8 REFRIGERATORI

8.1 CONDIZIONATORE AMBIENTE TIPO "MULTI-SPLIT"

Dovrà avere le caratteristiche specificate negli allegati e comprendere le seguenti unità:

- **UNITA' ESTERNA MOTOCONDENSANTE** in lamiera zincata verniciata, comprendente:
 - compressore/i di tipo scroll, isolato/i acusticamente mediante molle e supporti antivibranti in gomma;
 - batteria condensante a tubi di rame e alette in alluminio con rete elettrosaldata di protezione;
 - elettroventilatore assiale con motore elettrico monofase con condensatore permanentemente inserito;
 - circuito refrigerante R22 in tubo di rame.

- **UNITA' INTERNE DI CLIMATIZZAZIONE** per installazione come indicato nei disegni comprendente:
 - mobile con ventilatore, griglie di mandata e ripresa;
 - gruppo di comando installato a distanza;
 - tubazioni in rame precaricate di lunghezza adeguata
 - funzionamento a pompa di calore per climi fino a – 10 °C

Livelli sonori unità esterna: non superiore a 50 dB(A) a 1 m in campo libero

9 DISTRIBUZIONE CALORE E REFRIGERAZIONE

9.1 CORPI SCALDANTI STATICI AD ELEMENTI IN GHISA

Saranno costituiti da radiatori in ghisa.

Dovranno normalmente essere posti in opera su mensole o con staffaggi idonei alla presenza di strutture leggere per ridurre la necessità di assistenze murarie.

La resa dei corpi scaldanti sarà quella risultante dai certificati di prova termica di idonei e riconosciuti laboratori con temperatura di riferimento pari a 60°C.

E' compreso nel prezzo lo stacco ed il riattacco per una volta dei corpi scaldanti e la verniciatura dei corpi scaldanti e delle mensole nel colore scelto dalla D.L. in cantiere o in fabbrica; in quest'ultimo caso dovranno essere effettuati in cantiere i necessari ritocchi.

I radiatori dovranno essere completi di valvola o testina termostatica, di detentore e di valvola sfogo aria manuale.

9.2 SCALDASALVIETTE IN ACCIAIO

Radiatore scaldasalviette in tubi d'acciaio verniciato dalle linee classiche per le sale da bagno tipo IRSAP Pareo o similare.

Caratteristiche Tecniche:

Profondità: 30 mm.

Collettori laterali a sezione semiovale 40x30 mm, spessore 1,50 mm.

Tubi ovali in lamiera d'acciaio 30x20 mm e spessore 1,20 mm.

Pressione massima ammessa 4 bar.

Temperatura massima ammessa 95°C.

Funzionamento Misto:

Con l'inserimento di una speciale resistenza elettrica il radiatore può funzionare anche nei periodi in cui l'impianto di riscaldamento è spento.

Lo scaldasalviette può essere abbinato a valvole termostattizzabile con attacco filettato 1/2" maschio per il collegamento al radiatore.

9.3 CORPI SCALDANTI STATICI AD ELEMENTI ACCIAIO TUBOLARE

Saranno costituiti da elementi in tubolare d'acciaio verniciato.

Dovranno normalmente essere posti in opera su mensole o con staffaggi idonei alla presenza di strutture leggere per ridurre la necessità di assistenze murarie.

La resa dei corpi scaldanti sarà quella risultante dai certificati di prova termica di idonei e riconosciuti laboratori con temperatura di riferimento pari a 60°C.

I radiatori dovranno essere completi di valvola o testina termostatica, di detentore e di valvola sfogo aria manuale.

Altezze disponibili da 200 a 2500 mm con numero colonne variabile fra 2 e 6.

9.4 COLLETTORI COMPLANARI

Saranno costituiti da collettori in rame od ottone (andata e ritorno) dotati di attacchi in numero pari ai radiatori serviti.

Saranno adatti per esercizio a 6 kg/cm² o superiore ove richiesto dalle condizioni di esercizio.

9.5 TUBAZIONI IN RAME

In rame ricotto - spessore minimo 1 mm in lunghezza e forma tale da eliminare ogni saldatura sottopavimento o comunque in collocazione non ispezionabili.

Le tubazioni saranno complete di ogni accessorio per i terminali di collegamento ed idonee ad esercizio a 10 at e superiori ove richiesto dalle condizioni di esercizio, 95 C e completamente coibentate.

9.6 VENTILCONVETTORI

Saranno di primaria marca di tipo a parete o a pavimento o a soffitto da incasso, secondo le decisioni della D.L., dotati di mobiletto completo di griglie, per l'immissione aria di tipo orientabile.

Dovranno essere di costruzione robusta, dotati di filtri rigenerabili, facilmente asportabili.

Oltre al filtro rigenerabile sarà previsto per il periodo di avviamento un filtro a perdere.

Saranno dotati di batteria in rame con alette in alluminio e di bacinella di scarico prolungata fino a contenere le valvole.

La bacinella di scarico condense sarà raccordata ad un sistema di tubazioni di scarico in PVC; diametro minimo delle tubazioni 20 mm.

Le tubazioni avranno pendenza 0,5% fino alle colonne verticali di raccolta.

Le colonne verticali, all'atto di immissione negli scarichi, saranno dotate di sifone apribile per il riempimento e l'ispezione.

Nella parte inferiore saranno montati ventilatori di tipo centrifugo, in numero sufficiente alla potenzialità del ventilconvettore direttamente accoppiati al motore.

Le giranti ad aspirazioni laterali saranno in alluminio o materiale plastico ad alto rendimento ed opportunamente bilanciate.

La chiocciola sarà in acciaio zincato, il motore elettrico di tipo chiuso, monofase, condensatore permanente inserito, con protezione termica interna.

Saranno dotati di interruttore commutatore manuale a 3 o più posizioni e completi di termostato di tipo ON-OFF montato sulla carrozzeria e predisposto per la commutazione centralizzata estate - inverno.

Dovranno soddisfare alle condizioni di rumorosità più oltre indicate e tutte le prestazioni saranno calcolate per la velocità intermedie.

Ogni mobiletto sarà corredato di valvole a sfera per l'intercettazione della batteria e valvole di sfiato aria.

9.7 UNITÀ LOCALI DI TRATTAMENTO DELL'ARIA

Elettroventilatori: i ventilatori sono di tipo centrifugo a pale in avanti a doppia aspirazione; le giranti risultano bilanciate in modo dinamico

Il motore è del tipo a condensatore permanentemente inserito, a tre velocità

La posizione dell'elettroventilatore è sempre a monte della batteria

batteria ad acqua è del tipo a pacco, con tubi in rame e alette in alluminio.

L'esecuzione standard è con quattro ranghi di tubi

bacinelle di raccolta condense è ad ampia capacità, prevista in modo da consentire l'efficace raccolta della condensa sia in posizione orizzontale che verticale dell'unità.

All'interno la bacinella risulta bituminata per prevenire fenomeni di corrosione

copertura di robusta lamiera acciaio zincati è isolata all'interno con un materassino dello spessore di 25 mm, con caratteristiche termoisolanti e fonoassorbenti

filtri d'aria i filtri che equipaggiano le unità sono del tipo rigenerabile a pannello in fibra sintetica.

L'estrazione è agevole e si effettua manualmente dall'esterno dell'unità senza necessità di attrezzi.

accessori

- bacinella di raccolta condensa supplementare, da applicare all'esterno, al di sotto di valvole e detentori
- quadretto di comando con interruttore / commutatore per le tre velocità del ventilatore e termostato per solo raffreddamento o raffreddamento e riscaldamento

10 CANALI PER ARIA

10.1 ISPEZIONI DI MANUTENZIONE E PULIZIA SUI CANALI ARIA

I canali dell'aria siano essi metallici, o in plastica rigida dovranno avere componenti installati in modo tale che possano essere rimossi per la pulizia in conformità alla norma UNI ENV 12097:1999.

Il sistema complessivo dei canali dovrà essere perfettamente rispondente alla sopracitata norma.

Sui canali ad una distanza massima di 15 m dovranno essere previste aperture per manutenzione e pulizia con le dimensioni minime derivanti dalla seguente tabella:

Canali Rettangolari

lato del condotto d	lato A ispezione	lato B ispezione
Mm	mm	mm

d > 200	300	100
200 < D < 500	400	200
D > 500	500	400
passo d'uomo (ingresso uomo nel condotto)	600	500

Canali Circolari

lato del condotto d	lato A ispezione	lato B ispezione
Mm	mm	mm
200 < 315	300	100
315 < D < 500	400	200
D > 500	500	400
passo d'uomo (ingresso uomo nel condotto)	600	500

Le aperture devono essere realizzate in modo da assicurare la perfetta tenuta sia alle fughe o ingressi d'aria e la continuità prestazionale in merito all'isolamento termico, resistenza al fuoco e isolamento acustico.

Il posizionamento delle aperture di pulizia dovrà essere studiato in modo da consentire la facile accessibilità ed essere indicato sui disegni finali AS-BUILT.

10.2 CANALI PER ARIA METALLICI A SEZIONE RETTANGOLARE

Saranno in lamiera zincata, messi in opera a regola d'arte.

Gli spessori per le lamiere saranno i seguenti:

6/10	per condotti aventi lato maggiore fino a 300 mm
8/10	per condotti aventi lato maggiore compreso tra 301 e 700 mm
10/10	per condotti aventi lato maggiore compreso tra 701 e 1200 mm
12/10	per condotti aventi lato maggiore compreso tra 1201 e 1500 mm
15/10	per condotti aventi lato maggiore superiore a 1501 mm

Sui pannelli dovranno essere previste delle piegature di irrigidimento conformate a croce di Sant'Andrea o con nervature trasversali con passo compreso tra 150 e 250 mm.

Le giunzioni dovranno essere normalmente flangiate e saranno accuratamente sigillate con bostik.

Potranno essere a baionetta per canali con dimensione massima del lato maggiore fino a 700 mm.

La velocità dell'aria dovrà essere scelta in funzione delle dimensioni in modo da non avere rumorosità.

In corrispondenza degli allacciamenti alle macchine dovranno essere inseriti giunti antivibranti.

Le curve di grande sezione e le biforcazioni dovranno essere dotate di deflettori.

Le variazioni di sezione e forma, le derivazioni e deviazioni dovranno essere eseguite con forme aerodinamiche per non indurre rumori e perdite di carico.

I cambiamenti di direzione verranno eseguiti mediante curve ad ampio raggio con rapporto non inferiore ad 1,25 tra il raggio di curvatura e la dimensione della faccia del canale parallelo al piano di curvatura.

Qualora per ragioni di ingombro si dovesse ricorrere a curve a raggio stretto le stesse dovranno essere munite internamente di alette deflettrici.

I supporti per il sostegno delle canalizzazioni saranno intervallati, in funzione delle dimensioni dei canali, in maniera di evitare l'inflessione degli stessi.

I supporti per i canali a sezione parallelepipedica saranno costituiti da staffe formate da un angolo di sostegno, in profilato di ferro a C, sostenuto 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 ai gruppi di ventilazione, sia in mandata che in aspirazione, i canali dovranno essere collegati con interposizione di idoneo giunti antivibranti del tipo a soffietto flessibile.

Il soffietto deve essere eseguito in tessuto ininfiammabile e tale da resistere sia alla pressione che alla temperatura dell'aria convogliata

Gli attacchi saranno del tipo a flangia o del tipo graffiata al tessuto stesso.

Dovranno essere previste le necessarie serrande di taratura o tagliafuoco qualora i canali attraversino muri tagliafuoco qualora i canali attraversino muri tagliafuoco.

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 dell'aria

La natura dell'aria convogliata sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione attorno al perimetro dei canali di una striscia colorata alta 25 cm

I colori distintivi saranno i seguenti :

condotti aria calda	rosso
condotti aria refrigerata	verde
condotti aria calda e fredda (circuiti a ciclo annuale)	verde - rosso
condotti aria esterna a semplice ventilazione	azzurro
condotti aria viziata e di espulsione	nero
condotti di aria di ripresa per ricircolo	arancio

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

10.3 CANALI PER ARIA METALLICI A SEZIONE CIRCOLARE

Essi sono previsti per particolari applicazioni.

Saranno costruiti in nastro di acciaio zincato con graffatura elicoidale.

Gli spessori minimi per le lamiere saranno i seguenti :

6/10	per condotti aventi diametro inferiore a 300 mm
8/10	per condotti aventi diametro compreso tra 301 e 700 mm
10/10	per condotti aventi diametro compreso tra 701 e 1.000 mm
12/10	per condotti aventi diametro superiore a 1.000 mm

Le congiunzioni saranno effettuate con nippli prefabbricati o flangiati.

Per i cambiamenti di sezione, curve, stacchi ecc. saranno impiegati pezzi prefabbricati di idonea conformazione.

Per le sezioni ad alta velocità e pressione le giunzioni saranno rese ermetiche mediante sigillatura con mastici incombustibili.

Per quanto riguardante le altre modalità di costruzione e posa valgono le prescrizioni per i canali rettangolari.

Nell'attacco ai gruppi di ventilazione, sia in mandata che in aspirazione, i canali dovranno essere collegati con interposizione di idoneo giunti antivibranti del tipo a soffietto flessibile.

Il soffietto deve essere eseguito in tessuto ininfiammabile e tale da resistere sia alla pressione che alla temperatura dell'aria convogliata

Gli attacchi saranno del tipo a flangia o del tipo graffata al tessuto stesso.

Dovranno essere previste le necessarie serrande di taratura o tagliafuoco.

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 dell'aria

La natura dell'aria convogliata sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione attorno al perimetro dei canali di una striscia colorata alta 25 cm

I colori distintivi saranno i seguenti :

condotti aria calda	rosso
condotti aria refrigerata	verde
condotti aria calda e fredda (circuiti a ciclo annuale)	verde - rosso
condotti aria esterna a semplice ventilazione	azzurro
condotti aria viziata e di espulsione	nero
condotti di aria di ripresa per ricircolo	arancio

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

10.4 CANALI PER ARIA TIPO SANDWICH A SEZIONE RETTANGOLARE

Canali realizzati con pannello sandwich costituito da:

alluminio esterno spessore 0.08 mm protetto con lacca poliesteri

alluminio interno spessore 0.08 mm protetto con lacca poliesteri

componente isolante : poliuretano espanso densità 50-55 kg/m³

spessore 20 mm

conduttività termica 0.024 W/m^2 a 10°C

reazione al fuoco classe 0-1

i canali nel loro complesso saranno classificati nella classe 0 di reazione al fuoco cioè incombustibili

I canali saranno costruiti in base alle specifiche di catalogo del produttore

Ove necessario saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, in esercizio, la tenuta meccanica alla pressione massima interna di 500 Pa

La deformazione massima del canale non dovrà superare il 3% della larghezza o comunque i 30 mm.

Le giunzioni tra i canali saranno realizzate con flange di tipo non apparente con baionetta a scomparsa e garantiranno la tenuta aeraulica e meccanica

Le curve e i pezzi speciali saranno provvisti di alette deflettrici ove specificato

La lunghezza dei singoli tronchi non supererà i 4 m.

I canali saranno dotati di appositi supporti secondo le specifiche del costruttore

Gli accessori saranno sostenuti in modo autonomo in modo da non ingenerare sforzi meccanici sui canali

10.5 CANALI PER ARIA IN PVC RIGIDI A SEZIONE ROTONDA

Canali in pvc resistente alla corrosione rigido, giunzioni con giunto a bicchiere saldato a caldo, raccordi preformati, calcolati per velocità interne comprese tra 3 m/s e 5 m/s con forature in opera per alloggiamento griglie in P.P. spessore 3 mm.

Supporti in pvc con interposto neoprene.

Materiale in classe 1

Nell'attacco ai gruppi di ventilazione, sia in mandata che in aspirazione, i canali dovranno essere collegati con interposizione di idoneo giunti antivibranti del tipo a soffietto flessibile.

Il soffietto deve essere eseguito in tessuto ininfiammabile e tale da resistere sia alla pressione che alla temperatura dell'aria convogliata

Gli attacchi saranno del tipo a flangia o del tipo graffiata al tessuto stesso.

Dovranno essere previste le necessarie serrande di taratura.

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 dell'aria

La natura dell'aria convogliata sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione attorno al perimetro dei canali di una striscia colorata alta 25 cm

I colori distintivi saranno i seguenti :

condotti aria calda	rosso
condotti aria refrigerata	verde
condotti aria calda e fredda (circuiti a ciclo annuale)	verde – rosso
condotti aria esterna a semplice ventilazione	azzurro
condotti aria viziata e di espulsione	nero
condotti di aria di ripresa per ricircolo	arancio

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

10.6 CANALI FLESSIBILI CIRCOLARI IN P.V.C.

I canali flessibili a sezione circolare saranno realizzati con doppio strato di P.V.C. rinforzato con spirale piatta in acciaio armonico elettrozincato. Le connessioni ai collari verranno realizzate con apposito adesivo e il fissaggio tramite fascette stringitubo in lamiera di acciaio tenute da viti autofilettanti inossidabili. La natura dell'aria convogliata sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione attorno al perimetro dei canali di una striscia colorata alta 5 cm. I colori distintivi saranno i seguenti: - condotti di aria calda: rosso - condotti di aria refrigerata: verde - condotti di aria calda e fredda (circuiti a ciclo annuale): verde- rosso - condotti di aria esterna e di semplice ventilazione: azzurro - condotti di aria viziata e di espulsione: nero - condotti di aria di ripresa per ricircolo: arancio Il senso di flusso dell'aria sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base. Il materiale costituente il canale dovrà essere di tipo ignifugo (classe 1) e provvisto del relativo certificato di omologazione.

10.7 CANALI FLESSIBILI CIRCOLARI IN P.V.C. ISOLATI

I canali flessibili a sezione circolare saranno realizzati con doppio strato di P.V.C. rinforzato con spirale piatta in acciaio armonico elettrozincato. Rivestimento esterno in materiale sintetico a cellule chiuse con protezione esterna in PVC. Materiale ininfiammabile (classe 1 di rea-

zione al fuoco) provvisto del relativo certificato di omologazione. Le connessioni ai collari verranno realizzate con apposito adesivo e il fissaggio tramite fascette stringitubo in lamiera di acciaio tenute da viti autofilettanti inossidabili. La natura dell'aria convogliata sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione attorno al perimetro dei canali di una striscia colorata alta 5 cm. I colori distintivi saranno i seguenti: - condotti di aria calda: rosso - condotti di aria refrigerata: verde - condotti di aria calda e fredda (circuiti a ciclo annuale): verde-rosso - condotti di aria esterna e di semplice ventilazione: azzurro - condotti di aria viziata e di espulsione: nero - condotti di aria di ripresa per ricircolo: arancio Il senso di flusso dell'aria sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base. Il materiale costituente il canale dovrà essere di tipo ignifugo (classe 1 di reazione al fuoco) e provvisto del relativo certificato di omologazione.

10.8 SERRANDE TAGLIAFUOCO

In corrispondenza degli attraversamenti di pareti o solai di delimitazione di locali compartimentati, negli innesti delle diramazioni dalle condotte principali devono essere installate idonee serrande tagliafuoco ed in ogni modo in qualsiasi ubicazione richiesta dal locale comando Vigili del Fuoco.

Il tipo di installazione e di serranda dovrà ricevere il benestare dal Comando Vigili del Fuoco in relazione alle specifiche condizioni di installazione prima dell'inizio del montaggio.

Il movimento delle alette durante la chiusura deve essere favorito dal movimento dell'aria, ciascuna serranda dovrà essere completa di fusibile e di microinterruttore per la segnalazione di chiusura e l'arresto del o dei ventilatori relativi all'impianto su cui la serranda è inserita.

L'installazione delle serrande dovrà essere tale da garantire un facile riarmo delle stesse e l'ispezione.

La forma e le dimensioni delle serrande dovranno essere in accordo a quelle dei canali.

Serranda tagliafuoco a pala unica certificata REI 120 secondo la circolare n° 91 del Ministero dell'Interno – Direzione Generale dei servizi antincendio del 14-09-1961.

Da fornire completa di fusibile tarato a 72°C, disgiuntore e servomotore per apertura elettrica e segnalazione stato di aperto o chiuso.

Pala in cartongesso telaio in lamiera d'acciaio zincato o inox di spessore non inferiore a 30/10 mm, a perfetta tenuta completa di telaio di contenimento, anch'esso in lamiera di forte spessore.

Profondità a seconda specifiche progettuali:

S=300 mm

S=400 mm

S=500 mm

Accessori e ricambi

- Microinterruttore per segnalare la posizione della pala
- Magnete 24 V cc normalmente eccitato senza fusibile
- Magnete 24 V cc normalmente eccitato con fusibile
- Magnete 24 V cc normalmente diseccitato senza fusibile
- Magnete 24 V cc normalmente diseccitato con fusibile
- Servocomando con ritorno a molla
- Fusibili tarature 72-96-150 °C

10.8.1 attuatore per serrande tagliafuoco con ritorno a molla e contatti di segnalazione

Servomotore con ritorno a molla da utilizzarsi per la motorizzazione di serrande tagliafuoco e di evacuazione fumi negli impianti di climatizzazione.

Il servomotore alimentato elettricamente, porta la serranda in posizione di attesa e contemporaneamente carica la molla di ritorno, con l'interruzione dell'alimentazione, il servomotore riporta la serranda in posizione di sicurezza tramite l'energia preaccumulata dalla molla.

Segnalazioni

Due contatti ausiliari a punto d'intervento fisso incorporati nel servomotore, permettono la segnalazione a distanza delle posizioni finali della serranda.

Le posizioni intermedie sono evidenziate da un indicatore meccanico sul servomotore.

Azionamento manuale

La serranda può essere azionata manualmente e bloccata in qualunque posizione anche senza tensione.

Lo sblocco può essere effettuato sia manualmente che automaticamente applicando la tensione di alimentazione.

10.9 SILENZIATORI A SETTI

Ove previsto verranno installati silenziatori a setti o a cartucce di tipo fonoassorbente eventualmente a plenum per l'attenuazione del rumore lungo i canali di ventilazione. Le attenuazioni garantite dal silenziatore dovranno essere eguali o superiori a quelle richieste dal capitolato e opportunamente documentate da supporto cartaceo quali certificati o simili.

Le prestazioni dei silenziatori dovranno essere verificate strumentalmente in opera con misure, con spettro in frequenza, a carico dell'installatore. La strumentazione dovrà essere di classe 1 o superiore secondo la vigente normativa IEC.

L'inserimento dei silenziatori non dovrà inficiare le caratteristiche del sistema aeraulico.

Il materiale utilizzato per i silenziatori dovrà essere di classe 0 di reazione al fuoco. La superficie esposta al flusso d'aria dovrà essere ingualcibile.

11 BOCCHETTE E DIFFUSORI

11.1 BOCCHETTE DI MANDATA IN ALLUMINIO

Le bocchette di mandata a parete saranno a doppio ordine di alette direttrici in alluminio anodizzato orientabili e dotate di serrande di taratura del tipo a contrasto ove non diversamente specificato.

Ove richiesto saranno complete di captatori.

Saranno dotate di controtelaio al quale saranno fissate mediante viti autofilettanti cromate non in vista o clip.

La regolazione delle serrande dovrà essere eseguibile dall'esterno con semplice attrezzo.

11.2 DIFFUSORE CIRCOLARE IN ALLUMINIO ANODIZZATO

Diffusore circolare di distribuzione dell'aria di tipo anemostatico a coni regolabili ad elevata induzione (> 100 %).

Il diffusore sarà in alluminio anodizzato completo di serranda di taratura, deflettore per equalizzare i filetti fluidi e collare per il montaggio al canale.

Questi ultimi verranno realizzati in lamiera di acciaio zincata.

Il diffusore dovrà essere fornito completo di guarnizione di tenuta dell'aria, applicata sulla battuta della cornice.

Colore a scelta della Committenza o della D.L..

11.3 DIFFUSORE A LANCIO ELICOIDALE

Diffusore regolabile ad effetto elicoidale in esecuzione circolare o quadrata.

Costituito da una parte frontale stampata con alette direttici disposte radialmente e singolarmente regolabili, dalla camera di raccordo con elementi deflettori interni, raccordo circolare.

La parte frontale è fissata con viti ed è facilmente asportabile.

La parte apparente frontale è realizzata in lamiera d'acciaio zincata sendzimir, fosfatizzata e verniciata a fuoco colore bianco resistente almeno 100 ore a climi tropicali secondo norma DIN 50017 senza variazioni.

Alette direttrici dell'aria in ABS nero.

Camera di raccordo in lamiera d'acciaio zincata.

11.4 DIFFUSORI LINEARI

profili in alluminio anodizzato a feritoie multiple

ugelli cilindrici in materiale plastico singolarmente orientabili

camera di raccordo in lamiera zincata

feritoie: da 1 a 4

cornici di testa

plenum di distribuzione con isolamento termoacustico

dispositivi di regolazione del lancio, con possibilità di lancio alternato

serranda di taratura azionabile frontalmente.

11.5 DIFFUSORI GRIGLIATI A PAVIMENTO PEDONABILI

Diffusori dell'aria da inserire nei pavimenti sopraelevati per centri di calcolo, costituiti da grigliati pedonabili, con barre in alluminio sezione 5 x 30 mm e distanziatori posti in senso ortogonale ogni 150 mm, passanti in alluminio.

Dimensione dei grigliati 200 x 600 mm con controtelaio di aggrappaggio ai pannelli del contropavimento.

Dimensioni e sistema di fissaggio da verificare ed adottare alle specifiche esigenze del tropavimento.

Dotati di serrandina tarabile con attrezzo dall'esterno.

11.6 TERMINALI PER FILTRI ASSOLUTI CON DIFFUSORI

11.6.1 terminale

Il terminale per filtri assoluti con diffusore a flusso laminare verrà impiegato nei casi previsti in cui devono essere soddisfatte le esigenze di purezza assoluta dell'aria.

Il contenitore del filtro in lamiera d'acciaio verniciata per elettroforesi ed essiccata in forno sarà saldato a tenuta di gas e avrà raccordi circolare sul lato superiore o laterale.

Il contenitore deve disporre di un sistema di pressione per tenere in posizione il filtro assoluto e sarà dotato di un dispositivo per il controllo della tenuta fra il contenitore stesso e il filtro assoluto.

La perdita di carico in esercizio potrà essere misurata mediante appositi attacchi predisposti.

Il diffusore sarà realizzato in profilati d'alluminio anodizzato con fissaggio centrale che consenta semplici operazioni di smontaggio per manutenzione o decontaminazione.

Il terminale per filtro assoluto sarà completo di valvola a farfalla ermetica conforme a norme DIN 1946 parte 4.

La valvola a farfalla garantirà la intercettazione a chiusura automatica ed ermetica in caso di mancanza di energia elettrica di regolazione consentendo la separazione dell'ambiente desiderato e sarà ubicata immediatamente prima del terzo e ultimo stadio filtrante.

La sostituzione del filtro assoluto e le altre manutenzioni sul terminale dovranno essere possibili anche senza l'interruzione del funzionamento dell'impianto.

Il servomotore di movimentazione della valvola a farfalla sarà di tipo elettrico (chiuso in mancanza di tensione).

11.6.2 filtro assoluto

Il filtro assoluto sarà ad altissime prestazioni per soddisfare le elevate esigenze di purezza dell'aria.

Il materiale filtrante sarà composto da carta di microfibra di vetro resistente alla lacerazione ad umido con distanziatori di alluminio o fibra tessile saranno fissati ad un telaio di legno conglomerato o multistrato mediante sigillante a tenuta elastica.

Il telaio avrà guarnizione a tenuta in neoprene su di un lato.

Elemento Filtrante Assoluto

Classe di filtrazione secondo norme DIN 24184		S
Grado di efficienza secondo Sodium Flame Test (NaCl) in	%	>99,997
Perdita di carico iniziale alla portata nominale	Pa	250
Perdita di carico a filtro intasato	Pa	600
Temperatura max. in esercizio	°C	100
Umidità max. in esercizio	%	100
Portata nominale	mc/h	600

11.7 BOCCHETTE DI RIPRESA IN ALLUMINIO

Le bocchette di ripresa saranno del tipo ad un solo rango di alette fisse in alluminio anodizzato, complete di serrande di taratura a contrasto ove non diversamente specificato.

Ove necessario saranno complete di captatori.

Saranno dotate di controtelaio al quale saranno fissate mediante viti autofilettanti cromate non in vista o clip.

La regolazione delle serrande dovrà essere eseguibile dall'esterno con semplice attrezzo.

11.8 GRIGLIA DI PRESA DELL'ARIA INTERNA

Le griglie di presa dell'aria interna avranno semplice filare di alette fisse e saranno complete di controtelaio

Griglia costruita in alluminio anodizzato con telaio in lamiera di acciaio zincata.

La griglia sarà corredata di una serranda di taratura dell'aria, quando richiesto, con alette a funzionamento contrapposto in lamiera di acciaio zincato, a comando manuale

Fissaggio della griglia sul telaio mediante viti cromate.

Montaggio della griglia dall'esterno o dall'interno, o incernierato a seconda della necessità.

11.9 GRIGLIA DI PRESA DELL'ARIA ESTERNA O DI ESPULSIONE

Le griglie di presa dell'aria e di espulsione avranno semplice filare di alette fisse, profilo anti-pioggia, e saranno complete di rete antivolatile, di controtelaio da murare e di tegolo rompigoce.

Griglia costruita in alluminio anodizzato con telaio in lamiera di acciaio zincato.

La griglia sarà corredata di una serranda di taratura dell'aria, quando richiesto, con alette a funzionamento contrapposto in lamiera di acciaio zincato, a comando manuale.

Fissaggio della griglia sul telaio mediante viti cromate.

Montaggio della griglia dall'esterno o dall'interno, o incernierato a seconda della necessità.

Quando installata per ripresa aria ambiente, la griglia sarà priva di dispositivo antipioggia, rete antivolatile e tegolo rompigoce, ma completa di serranda di taratura manuale.

11.10 GRIGLIA DI PRESA DELL'ARIA ESTERNA IN P.P.

Nelle prese d'aria esterna per ambienti con atmosfera corrosiva dovranno essere impiegate griglie interamente costruite in P.P.

Le griglie di presa dell'aria avranno semplice filare di alette fisse, profilo antipioggia, e saranno complete di rete antivolatile, di controtelaio da murare e di tegolo rompigoce.

La griglia sarà corredata di una serranda di taratura dell'aria in P.P con alette a comando manuale

Fissaggio della griglia dall'esterno o dall'interno o incernierato a seconda delle necessità.

La griglia sarà corredata di telaio portafiltro con filtro rigenerabile in strati di fibre sintetiche con efficienza 75 % secondo ASHRAE 52/76 ponderale

11.11 BOCCHETTE DI RIPRESA DELL'ARIA IN P.P.

Negli ambienti con atmosfera corrosiva dovranno essere impiegate bocchette interamente costruite in P.P.

Ogni bocchetta di ripresa dell'aria avrà semplice serie di alette fisse riportate, completa di serrandina di taratura ad alette contrapposte, ove richiesto, e di controtelaio per fissaggio a canale.

Fissaggio della griglia su canotto mediante viti in acciaio inossidabile.

11.12 SERRANDE PER CANALE

Le serrande per canali saranno formate da un telaio e da una serie di alette a rotazione contrapposta, collegate con leve ad asta.

Esse saranno in lamiera zincata, i perni dovranno essere montati su bussole in teflon.

Le alette non dovranno dar luogo a rumori o vibrazioni.

Il comando sarà di tipo manuale

11.13 CASSETTE MISCELATRICI A PORTATA COSTANTE

Cassette miscelatrici a doppio condotto per sistemi a portata costante, involucro con rivestimento interno per la protezione acustica e termica resistente fino a 20 m/s.

Perdita di tenuta dell'involucro conforme a DIN 24194.

Adatta per camere bianche conformi alla classe 100 secondo US 209b

Regolatore di portata a funzionamento meccanico senza energia ausiliaria.

Precisione delle portate elevata, campo di pressione differenziale tra 50 e 1500 Pa

Rapporto di portata 5:1

Materiale: involucro lamiera d'acciaio zincata, rivestimento interno della sezione del regolatore con lana minerale e lamierino di protezione

Involucro del regolatore in alluminio

Polmoncino, guarnizioni resistenti a parassiti e invecchiamento norma DIN 4102 classe B2

11.14 REGOLATORI DI PORTATA PER SISTEMI A PORTATA COSTANTE

Regolatore di portata in esecuzione circolare o rettangolare , funzionamento meccanico autoazionato, campo di pressione da 50 a 1000 Pa.

Sistema di regolazione con smorzatore, campo di portata 4:1, scala esterna graduata, funzionamento in posizione qualsiasi, esente da manutenzione, rivestimento fonoisolante

12 Piccoli ventilatori immissione ed estrazione aria

12.1 VENTILATORI CIRCOLARI DA CANALE IN MATERIALE SINTETICO

Girante centrifuga in resina a pale rovesce con disco posteriore in acciaio o completamente in acciaio a seconda delle grandezze.

Cassa in resina poliammidica rinforzata con fibra di vetro; manicotti cilindrici per il montaggio su tubo mediante fascette normalizzate.

Diametri da 100 a 315 mm.

Motore a rotore esterno monofase, velocità regolabile fra 0e 100%.

Portate aria max da 175 a 1.300 m³/h, pressioni statiche fino a 600 Pa.

Accessori:

fascie di fissaggio, serrande di sovrappressione, telai di supporto, reti di protezione, silenziatori circolari, riscaldatori elettrici, regolatori elettronici di velocità per taratura fine.

12.2 ASPIRATORI PER SERVIZI IGIENICI

Serie diverse per applicazioni con o senza regolazione della velocità e comandi temporizzati e per funzionamento reversibile in estrazione o immissione.

Diametri da 100 a 300 mm.

Portate d'aria da 90 a 1.700 m³/h

A seconda delle versioni ed utilizzi specificati nei documenti progettuali:

- aspiratori anticondensa con umidostati incorporati
- aspiratori da bagno con o senza temporizzatore per montaggio a finestra, parete o condotto
- aspiratori da soffitto
- ventilatori reversibili da finestra o parete
- ventilatori reversibili da incasso a parete

Scelta in funzione delle caratteristiche di utilizzo e prestazionali.

13 VALVOLE

13.1 A SFERA IN OTTONE A 2 VIE ATTACCHI FLANGIATI

Corpo in ottone stampato con sfera in ottone cromato.

Guarnizioni di tenuta in PTFE.

Pressione nominale PN 16.

Passaggio pieno

Flange mobili o fisse

Comando manuale con leva in lega di alluminio completa di Distanziale in caso di valvola coibentata

Completa di controflange, guarnizioni e bulloni ed ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

13.2 VALVOLE A SFERA IN OTTONE A 2 VIE ATTACCHI FILETTATI

Corpo in ottone stampato con sfera in ottone cromato.

Guarnizioni di tenuta in PTFE.

Pressione nominale PN 16.

Passaggio pieno

Manicotti con attacchi filettati femmina secondo UNI

Comando manuale con leva in lega di alluminio completa di distanziale in caso di valvola coibentata

Completa di raccorderia, guarnizioni ed ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

13.3 VALVOLE A SFERA IN GHISA A 2 VIE ATTACCHI FLANGIATI

Corpo in ghisa G25 UNI 5007-69 o ghisa sferoidale

Stelo in ottone

Sfera in ottone cromato

Guarnizioni di tenuta in PTFE.

Pressione nominale PN 16.

Passaggio pieno

Flange mobili o fisse

Comando manuale con leva in lega in acciaio completa di distanziale in caso di valvola coibentata

Completa di controflange, guarnizioni e bulloni ed ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

13.4 VALVOLA DI INTERCETTAZIONE IN GHISA ESENTE DA MANUTENZIONE ATTACCHI FLANGIATI

Corpo in ghisa G25 UNI 5007-69

Stelo in acciaio al Cr 13 %

Cuneo flessibile in EPDM

Guarnizioni di tenuta EPDM

Pressione nominale PN 16.

Passaggio pieno

Flange mobili o fisse

Comando manuale con volantino con prolunga in caso di valvola coibentata

Completa di controflange, guarnizioni e bulloni ed ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

13.5 VALVOLA A FLUSSO AVVIATO IN GHISA - ATTACCHI FLANGIATI - ESENTI DA MANUTENZIONE

Valvole a flusso avviato corpo in ghisa G25 - esenti da manutenzione; stelo di manovra in acciaio inox munito di volantino, otturatore munito di guarnizioni intercambiabili in PTFE (teflon puro o caricato in grafite); sede di tenuta sul corpo in acciaio inox AISI 304; flange forate UNI PN 16 con risalto UNI 2229. Sopra DN 200 sarà richiesto l'otturatore equilibrato. Idonea come organo di intercettazione e/o regolazione di circuiti idraulici. Costruzione secondo norma UNI 6884-67. Campo di impiego secondo UNI 1284-71. Completa di controflange, guarnizioni e bulloni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta. Le caratteristiche prestazionali delle valvole dovranno comunque garantire le funzionalità dei dati progettuali e di installazione.

13.6 VALVOLA DI TARATURA O DI BILANCIATURA IN GHISA O IN ACCIAIO - ATTACCHI FLANGIATI

Corpo valvola in ghisa o in acciaio. Coperchio e pareti interne in lega di ottone. Sede di tenuta in PTFE. Anelli di tenuta sugli alberi a O-ring in gomma sintetica EPDM. Completa di attacchi piezometrici e rubinetto di scarico (le tenute di tali attacchi a O-Ring in gomma sintetica EPDM, si devono poter sostituire senza svuotare l'impianto). Volantino in lega di alluminio completo di dispositivo di preregolazione non manomettabile e tacche indicatrici del valore di preregolazione. Pressione nominale 16 bar. T. max 120°C. Flange forate secondo UNI PN 16. completa di controflange, bulloni e guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta. Le modalità di installazione dovranno garantire le indicazioni / prestazioni di progetto.

13.7 VALVOLA A FARFALLA IN GHISA

Valvola a farfalla, idonea per essere inserita tra flange UNI PN10, costituita da: Corpo in ghisa G25, farfalla in acciaio inox AISI 316, guarnizione di tenuta sul corpo in EPDM, manovra a leva frontale, stelo in acciaio al 13% di cromo, distanziale in caso di valvola coibentata. Dal diametro 200 occorrerà prevedere la manovra con riduttore tramite volantino.

Completa di controflange, guarnizioni e bulloni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta. Le caratteristiche prestazionali delle valvole dovranno comunque garantire le funzionalità dei dati progettuali e di installazione.

Il corpo valvola sarà dotato di orecchie di fissaggio atte a consentire lo smontaggio delle tubazioni su un lato della valvola senza comportare la perdita di fluido nella tubazione sull'altro lato

13.8 VALVOLA DI RITEGNO A DISCO IN ACCIAIO - ATTACCHI FLANGIATI

Corpo e otturatore a disco in acciaio al carbonio zincato. Sedi in acciaio inox riportato. Molla di chiusura in acciaio speciale. Pressione nominale 16 bar. Esecuzione WAFER idonea per flange forate UNI PN 16. Completa di controflange, guarnizioni e bulloni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta. Costruzione secondo norma UNI 6884-67. Campo di impiego secondo UNI 1284-71. Le caratteristiche prestazionali delle valvole dovranno comunque garantire le funzionalità dei dati progettuali e di installazione.

13.9 VALVOLA DI RITEGNO A CLAPET IN GHISA ATTACCHI FLANGIATI

coperchio e battente in ghisa G25 UNI 5007-69 o ghisa sferoidale

Sedi tenuta nel corpo in ottone

Tenuta sull'otturatore in PTFE

Guarnizioni di tenuta in PTFE.

Pressione nominale PN 16.

Flange mobili o fisse

Completa di controflange, guarnizioni e bulloni ed ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

13.10 VALVOLA DI RITEGNO IN BRONZO A MOLLA UNIVERSALE ATTACCHI FLANGIATI

Corpo in ottone stampato o bronzo molla in acciaio inox

Guarnizioni di tenuta in PTFE.

Pressione nominale PN 16.

Flange mobili o fisse

Completa di raccorderia, guarnizioni ed ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

13.11 VALVOLA DI RITEGNO IN BRONZO A MOLLA UNIVERSALE ATTACCHI FILETTATI

Corpo in ottone stampato o bronzo molla in acciaio inox

Guarnizioni di tenuta in PTFE.

Pressione nominale PN 16.

Manicotti con attacchi filettati femmina secondo UNI

Completa di raccorderia, guarnizioni ed ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

13.12 DISPOSITIVO DISCONNETTORE

Dispositivo disconnettore per la protezione della rete acqua potabile da ritorni di liquido dagli impianti o da fenomeni di sifonaggio.

Sino a DN 50 compreso saranno con corpo in bronzo, intercettazioni e filtro in bronzo con attacchi flangiati.

Oltre DN 50 saranno con corpo in ghisa con rivestimento epossidico, intercettazione e filtro in ghisa attacchi flangiati

con doppio sistema di ritegno realizzato con due dischi dotati di alberino guida tenute elastiche e molle di richiamo, montati in asse a cavallo di una camera intermedia a pressione atmosferica

Filtro a rete in acciaio sul lato ingresso, temp. max 90 °C Pressione massima di esercizio PN 16.

Attacchi filettati gas F.

Dotato di omologazione.

Completo di imbuto con distanziali sullo scarico, raccorderia, guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

13.13 RIDUTTORI DI PRESSIONE

Ove indicato dal progetto saranno installati riduttori di pressione automatici.

I riduttori saranno del tipo a membrana con parti mobili ed usurabili (come membrana, filtro interno, sede, otturatore e pistone di compensazione) estraibili senza smontare il corpo della tubazione.

Il corpo sarà in ottone o bronzo, attacchi filettati sino al diametro 2"; in bronzo o ghisa, attacchi flangiati per DN 65 ed oltre.

La sede ed il filtro interno saranno in acciaio inox.

I riduttori saranno collaudati per pressione a monte sino a 16 bar e pressione in uscita modulabile da 0,5 a 7 bar.

Il riduttore sarà installato con intercettazione e filtro esterno a monte, intercettazione a valle e manometri a monte e a valle.

13.14 FILTRO A Y - ATTACCHI FLANGIATI

Corpo E coperchio in ghisa con elemento filtrante a cestello in acciaio inox AISI 301.

Pressione nominale 1.000 kPa con gradino di tenuta.

Montaggio verticale e orizzontale.

Completo di controflange, guarnizioni e bulloni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

13.15 VALVOLA DI SICUREZZA

Valvola di sicurezza a membrana per utilizzo su impianti a circuito chiuso.

Corpo calotta e asta in ottone, molla di richiamo in acciaio, membrana di separazione in gomma sintetica ad alta resistenza ed elasticità.

Guarnizione di tenuta dell'otturatore in gomma siliconica. Scarico convogliato.

Pressione nominale PN 10, pressione massima di taratura 600 kPa.

Temperatura massima di impiego 100 °C, minima 4 °C

Sovrappressione 10 %, scarto di chiusura 20 %

Attacchi filettati sino a diametro 2", attacchi flangiati per diametri maggiori per PN 10 attacchi sempre flangiati per PN25.

14 RUBINETTERIE-APPARECCHI SANITARI-SCARICHI - COLONNE

14.1 RUBINETTERIE

Le rubinetterie dovranno essere costruite in bronzo o ottone a forte cromatura (min. 0,3 micron) e nichelatura (min. 0,7 micron) serie pesante.

Nell'offerta dovranno essere specificate tre serie di rubinetterie, senza variante di prezzo, tra le quali la D.L. potrà scegliere una serie per l'intera fornitura, da campionare tra le più note marche nazionali.

La tenuta dovrà essere assicurata mediante la pressione di una guarnizione costituita da materiale morbido ed elastico su una sede metallica rettificata ed estraibile.

Agli effetti dell'efficienza della tenuta dovranno essere osservate le seguenti prescrizioni:

- la guarnizione dovrà essere completamente adattabile alla sede, essere resistente all'invecchiamento e ad una temperatura di 100 C.
- il materiale della sede dovrà essere tale da resistere all'usura derivante dal passaggio dell'acqua e dei detriti in essa contenuti.

Ove previste rubinetterie a comando elettronico, questo sarà costituito da rilevatore di prossimità alimentato a tensione di sicurezza e la fornitura comprenderà anche l'alimentatore elettrico.

Per la miscelazione dell'acqua calda e fredda saranno previsti rubinetti di taratura posti in posizione non accessibile all'utente

La rubinetteria monocomando e monoforo, ove prevista, prevederà un miscelatore incorporato.

14.2 APPARECCHI SANITARI ED ACCESSORI

14.2.1 Vasi

I vasi saranno del tipo a cacciata in porcellana vetrificata bianca con scarico a parete ed avranno dimensioni di circa 54 x 37 x 38, tipo a pavimento o sospeso a parete serie ELLISSE della IDEAL STANDARD od equivalente approvato se non indicato nei documenti specifici.

Essi saranno completi di:

- sedile in materiale plastico, completo di coperchio, tipo pesante, di colore bianco
- accessori cromati e staffe per il fissaggio a parete.
- cassette da incasso o a zaino in pvc da lt. 12, complete di rivestimento acustico interno, tipo Geberit od equivalente approvato, con doppio comando di 3-9 lt ed eventualmente con comando pneumatico a pedale.
- raccordo cromato vaso/muro

Nel caso di pareti in cartongesso o tavolati leggeri sarà previsto un supporto che scarichi a terra il peso della persona ove specificato.

14.2.2 Lavabi

I lavabi saranno in porcellana bianca vetrificata, con dimensioni 61 x 52 circa tipo ELLISSE della IDEAL STANDARD od equivalente approvato se non indicato nei documenti specifici.

Essi saranno montati su mensole e saranno completi di:

- gruppo di erogazione Ø 1/2" per installazione sul bordo - rubinetteria come da specifica - con aste per scarico a saltarello e pilette Ø 1"1/4 tipo monoforo
- due tubi per l'alimentazione Ø 1/2", cromati, con rubinetto a squadra e rosette cromate
- sifone a bottiglia in ottone cromato da 1"1/4, con canotto e rosone a muro cromato

Nel caso di pareti in cartongesso o tavolati leggeri sarà previsto un supporto che scarichi a terra il peso della persona ove specificato.

14.2.3 Bidet

I bidet saranno in porcellana vetrificata bianca con dimensioni cm 52,5 x 36,6 x 37,5, tipo ELLISSE della IDEAL STANDARD od equivalente approvato se non indicato nei documenti specifici.

Essi saranno completi di:

- accessori cromati per fissaggio a pavimento
- bocca di erogazione con rubinetteria
- scarico a saltarello con piletta 1"
- sifone a P telescopico regolabile Ø 1", in ottone cromato
- due tubi di alimentazione Ø 1/2" cromati con rubinetti a squadra e rosette cromate

Nel caso di pareti in cartongesso o tavolati leggeri sarà previsto un supporto che scarichi a terra il peso della persona ove specificato.

14.2.4 Piatti doccia

In materiale plastico pesante, con parte in vista smaltata bianca
dimensioni circa 0.70 x 0.70 x 0.10 H

Essi saranno completi di:

- appoggio a terra
- sifone autopulente
- rubinetteria con miscelatore termostatico (nel caso di rubinetteria monocomando)
- soffione anticalcare

14.2.5 Apparecchi per servizi disabili

apparecchio sanitario	descrizione	rubinetteria
lavabo per servizio disabili	vaso a pavimento in ceramica per servizio disabili completo di copribordo e cassetta di scarico in ABS,	con comando pneumatico a distanza e comando sulla cassetta
vaso specifico per disabili	lavabo in ceramica per servizio disabili con manopole e staffe per l'inclinazione del lavabo da 0 a 110 mm, fronte concavo, bordi arrotondati, appoggi per gomiti, spartiacqua antispuzzo, , sifone e scarico flessibili per l'inclinazione	ripiano con rubinetto monocomando a leva lunga rivestita in gomma paracolpi, bocchello estraibile
accessori per servizio disabili	maniglioni a parete orizzontali e verticali di tipo omologato	

14.2.6 Orinatoi

Gli orinatoi saranno in porcellana bianca vetrificata, con dimensioni 66 x 46 x 35 cm circa tipo MOSELLA della Ideal Standard od equivalente approvato se non indicato nei documenti specifici.

Essi saranno montati direttamente a parete e saranno completi di gruppo di erogazione con comando a fotocellula

Nel caso di pareti in cartongesso o tavolati leggeri sarà previsto un supporto che scarichi a terra il peso della persona ove specificato.

14.2.7 Boiler elettrico

Sarà di capacità da 12, 20, 50, 80, 100 litri con valvola di sicurezza, valvola di ritegno rubinetto d'intercettazione, raccordi flessibili in acciaio, n. 2 valvole a sfera $\varnothing \frac{1}{2}$ e staffe di sostegno.

Coibentato esternamente con guscio prefabbricato in poliuretano omologato e mantello in lamiera verniciata a fuoco, caldaia in acciaio porcellanato, resistenza elettrica corazzata e termostato regolabile.

14.3 COLLEGAMENTI AGLI APPARECCHI SANITARI

Dalle colonne di acqua fredda si staccheranno le diramazioni per l'alimentazione dei rubinetti erogatori degli apparecchi igienici.

Ciascuna derivazione sarà intercettata mediante rubinetti a cappuccio cromato, previsti in posizione facilmente accessibili.

I collegamenti idrici saranno eseguiti con tubi in acciaio zincato e raccorderia in ghisa malleabile zincata o con altro sistema ove specificato.

I tubi dell'acqua fredda disposti nei sottofondi od immurati nei tavolati saranno protetti dalle malte con nastro anticorrosivo sigillante.

Saranno inoltre previste tubazioni dell'acqua calda per l'eventuale allacciamento ai bollitori elettrici dei lavabi, bidet, eventuali docce ecc.

14.4 SCARICHI

Gli scarichi interni saranno realizzati con tubi di polipropilene di tipo silenziato, corrispondenti alle Norme UNI 1451 posato in conformità alle norme della ditta costruttrice.

Le giunzioni saranno di tipo a bicchiere dotato di guarnizione preinserita.

I collegamenti di ventilazione secondaria saranno eseguiti con tubi in pvc pesante, i sifoni degli apparecchi saranno ventilati singolarmente od a gruppi.

Le dilatazioni termiche saranno compensate con manicotti di dilatazione installato tra due punti fissi oppure utilizzando giunzioni a bicchiere progettate allo scopo di assorbire le dilatazioni termiche.

Per i montanti verticali i punti fissi saranno collocati ad ogni soletta e sarà previsto un punto guida montanti intermedio in prossimità del manicotto di dilatazione.

Per le tratte orizzontali i punti fissi saranno collocati a distanze tra l'uno e l'altro non superiori a 15 metri.

Per le tubazioni orizzontali (suborizzontali) saranno inoltre installati supporti scorrevoli ogni 10 diametri, costituiti da collari in 2 pezzi, barra filettata di collegamento alla struttura, piastra di fissaggio.

Per le tubazioni verticali le guide saranno fissate a distanze di 1 mt.

Le tubazioni avranno diametri e caratteristiche per l'uso di tipo pubblico nei casi in cui gli edifici sono previsti per tale uso.

Le tubazioni di scarico avranno i seguenti diametri nominali interni minimi ove non altrove diversamente prescritto:

- a) lavandino Ø est mm 58, interno 50;
- b) vasi WC est mm 110, interno 100;
- c) colonne orizzontali e ventilazioni: come da schemi allegati

I sifoni dovranno essere ispezionabili, posti, previo accurato isolamento in vicinanza degli utilizzi.

Potranno essere utilizzati altri tipi di sifoni purché siano preventivamente sottoposti alla D.L. per l'approvazione.

Le giunzioni fra le tubazioni di scarico interne e la colonna verticale saranno realizzate con apposito manicotto di innesto.

L'assuntore sarà tenuto a fornire le eventuali viti per le mensole, guarnizioni, gomme sottolavabi e quanto altro necessario per dare l'impianto perfettamente finito e funzionante.

Le caratteristiche chimico - fisiche e meccaniche dei materiali ceramici degli apparecchi sanitari dovranno essere conformi a quanto riportato nelle norme UNICERAB - UNI 4542 e UNI 4543.

14.5 COLLETTORI SUB - ORIZZONTALI, COLONNE DI FOGNATURA E MONTANTI DI VENTILAZIONE

I collettori di scarico delle acque nere e le colonne di fognature saranno realizzate con tubi in polipropilene di tipo silenzioso, corrispondente alle Norme UNI EN 1451 posato in conformità alle norme della ditta costruttrice.

Le colonne di scarico proseguiranno, come ventilazione primaria, sino a sfociare nell'atmosfera al di sopra della copertura.

Ai piedi di ogni colonna sarà prevista l'ispezione ed una presa per la ventilazione secondaria.

I montanti di ventilazione secondaria saranno eseguiti con tubi in pvc pesante, questi montanti si raccorderanno con le colonne di scarico dopo l'apparecchio più alto servito.

Le tratte orizzontali a servizio di più di un WC saranno dotate di ventilazione al tetto, qualunque debba essere la lunghezza del percorso.

14.6 PLUVIALI ED ACQUE BIANCHE

Le colonne di scarico delle acque piovane (pluviali) saranno realizzate con tubi in pvc pesante; giunti a bicchiere con bordo rinforzato od altro tipo da approvarsi preventivamente dalla Committente.

I bocchettoni sulla copertura saranno in resina poliestere e corredati di griglia piana e si imboccheranno ai pluviali sottostanti.

I pluviali saranno collegati ai collettori orizzontali e faranno un percorso analogo alla fognatura nera.

Ai piedi di ogni pluviale e sui collettori sub - orizzontali saranno previste le ispezioni in posizioni opportune.

Ai piedi di ogni pluviale sarà prevista la sifonatura.

15 COIBENTAZIONI, NASTRATURE e tracciatura antigelo

15.1 NASTRATURA ANTICONDENSA

Nastratura eseguita con nastro autoadesivo - spessore 1 o 2 mm avente funzione di protezione anticondensa ed anticorrosione per tubazioni trasportanti acqua di consumo.

Da eseguire su tutte le tubazioni metalliche sottotraccia o sottopavimento non diversamente coibentate.

15.2 COIBENTAZIONE TUBAZIONI ACQUA REFRIGERATA O PROMISCUA REFRIGERATA CALDA CON GUAINA FLESSIBILE RIVESTIMENTO FOGLIO PVC

Verrà eseguita secondo i seguenti criteri generali.

Il rivestimento isolante avrà lo scopo di ridurre a valori tollerabili le dispersioni di calore, ma dovrà essere del tipo adatta per creare attorno alle tubazioni un manto protettivo contro le corrosioni.

Il rivestimento isolante sarà continuo, cioè senza interruzioni in corrispondenza degli appoggi, attraverso i muri, le solette ecc.

I rivestimenti saranno protetti ed eseguiti in modo che attraverso essi non possano aversi infiltrazioni di umidità.

Guaina flessibile in gomma sintetica vulcanizzata a cellula chiusa conducibilità termica inferiore a 0,040 W/m °C fattore di resistenza alla diffusione del vapore > 2500 classe di resistenza al fuoco 1

Gli spessori dei rivestimenti isolanti da prevedere sono riportati al fondo del capitolo

Questi valori dovranno essere ridotti o maggiorati, secondo le prescrizioni del titolo 2 del regolamento d'esecuzione della Legge 10/91, quando ricorrano le condizioni ivi previste.

Le guaine saranno normalmente infilate: Dove ciò non fosse possibile la guaina installata tramite taglio longitudinale dovrà essere sigillata con apposito collante e la giunzione ricoperta con adatto nastro autoadesivo.

Ciò avverrà anche su tutte le giunzioni in modo da offrire la massima garanzia di continuità per la barriera vapore.

La guaina isolante verrà ricoperta esternamente con foglio in pvc autoavvolgente fissato con apposite clip e collante.

Testate con coprigiunto in alluminio

15.3 COIBENTAZIONE TUBAZIONI ACQUA REFRIGERATA O PROMISCUA REFRIGERATA CALDA CON GUAINA FLESSIBILE RIVESTIMENTO ALLUMINIO

Verrà eseguita secondo i seguenti criteri generali.

Il rivestimento isolante avrà lo scopo di ridurre a valori tollerabili le dispersioni di calore, ma dovrà essere del tipo adatta per creare attorno alle tubazioni un manto protettivo contro le corrosioni.

Il rivestimento isolante sarà continuo, cioè senza interruzioni in corrispondenza degli appoggi, attraverso i muri, le solette ecc.

I rivestimenti saranno protetti ed eseguiti in modo che attraverso essi non possano aversi infiltrazioni di umidità.

Guaina flessibile in gomma sintetica vulcanizzata a cellula chiusa conducibilità termica inferiore a 0,040 W/m °C fattore di resistenza alla diffusione del vapore > 2500 classe di resistenza al fuoco 1

Gli spessori dei rivestimenti isolanti da prevedere sono riportati al fondo del capitolo

Questi valori dovranno essere ridotti o maggiorati, secondo le prescrizioni del titolo 2 del regolamento d'esecuzione della Legge 10/91, quando ricorrano le condizioni ivi previste.

Le guaine saranno normalmente infilate. Dove ciò non fosse possibile la guaina installata tramite taglio longitudinale dovrà essere sigillata con apposito collante e la giunzione ricoperta con adatto nastro autoadesivo.

Ciò avverrà anche su tutte le giunzioni in modo da offrire la massima garanzia di continuità per la barriera vapore.

La guaina isolante verrà ricoperta esternamente con lamierino di alluminio al 99,5%.

Testate rifinite in alluminio

Il lamierino verrà fissato mediante viti autofilettanti in acciaio inox.

Il rivestimento sarà a perfetta tenuta antipioggia per le parti esterne.

L'esecuzione del rivestimento esterno in lamierino di alluminio dovrà essere come segue:

- il lamierino dovrà essere debitamente calandrato, bordato e tenuto in sede con viti autofilettanti in acciaio inox
- sui giunti longitudinali e trasversali i lamierini dovranno essere sovrapposti e graffiati a maschio e femmina
- se richiesto dalle temperature di esercizio dovranno essere creati giunti di dilatazione aventi lo scopo di assorbire le variazioni dimensionali dei corpi sottostanti
- a seconda delle dimensioni e della posizione delle parti da rivestire, l'involucro in lamiera dovrà essere supportato da distanziatori di vario tipo.
- lo spessore del rivestimento in alluminio dovrà essere 6/10 mm per \varnothing finiti sino a 200 mm e 8/10 per \varnothing superiori.

15.4 COIBENTAZIONE TUBAZIONI ACQUA REFRIGERATA CON COPPELLE DI POLISTIROLO RIVESTIMENTO FOGLIO PVC

Verrà eseguita secondo i seguenti criteri generali.

Il rivestimento isolante avrà lo scopo di ridurre a valori tollerabili le dispersioni di calore, ma dovrà essere del tipo adatta per creare attorno alle tubazioni un manto protettivo contro le corrosioni e le formazioni di condensa

Il rivestimento isolante sarà continuo, ciò senza interruzioni in corrispondenza degli appoggi, attraverso i muri, le solette ecc.

I rivestimenti saranno protetti ed eseguiti in modo che attraverso essi non possano aversi infiltrazioni di umidità.

Coppelle in polistirolo espanso conducibilità termica inferiore a $0,026 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$ fattore di resistenza alla diffusione del vapore > 200 classe di resistenza al fuoco 1

Gli spessori dei rivestimenti isolanti da prevedere sono riportati al fondo del capitolo

Questi valori dovranno essere ridotti o maggiorati, secondo le prescrizioni del titolo 2 del regolamento d'esecuzione della Legge 10/91, quando ricorrano le condizioni ivi previste.

Le coppelle saranno realizzate in due semicilindri con giunti bisellati.

Saranno legate con filo metallico zincato ogni 30 cm circa.

Le giunte saranno accuratamente ricoperte con mastice flinkote

Ciò avverrà anche su tutte le giunzioni in modo da offrire la massima garanzia di continuità per la barriera - vapore.

La guaina isolante verrà ricoperta esternamente con foglio in pvc autoavvolgente fissato con apposite clip e collante.

Testate con coprigiunto in alluminio

15.5 COIBENTAZIONE TUBAZIONI ACQUA REFRIGERATA CON COPPELLE DI POLISTIROLO RIVESTIMENTO ALLUMINIO

Verrà eseguita secondo i seguenti criteri generali.

Il rivestimento isolante avrà lo scopo di ridurre a valori tollerabili le dispersioni di calore, ma dovrà essere del tipo adatta per creare attorno alle tubazioni un manto protettivo contro le corrosioni e le formazioni di condensa

Il rivestimento isolante sarà continuo, ciò senza interruzioni in corrispondenza degli appoggi, attraverso i muri, le solette ecc.

I rivestimenti saranno protetti ed eseguiti in modo che attraverso essi non possano aversi infiltrazioni di umidità.

Coppelle in polistirolo espanso conducibilità termica inferiore a $0,026 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$ fattore di resistenza alla diffusione del vapore > 200 classe di resistenza al fuoco 1

Gli spessori dei rivestimenti isolanti da prevedere sono riportati al fondo del capitolo

Questi valori dovranno essere ridotti o maggiorati, secondo le prescrizioni del titolo 2 del regolamento d'esecuzione della Legge 10/91, quando ricorrano le condizioni ivi previste.

Le coppelle saranno realizzate in due semicilindri con giunti bisellati.

Saranno legate con filo metallico zincato ogni 30 cm circa.

Le giunte saranno accuratamente ricoperte con mastice flinkote

Ciò avverrà anche su tutte le giunzioni in modo da offrire la massima garanzia di continuità per la barriera - vapore.

Testate con coprigiunto in alluminio

Il lamierino verrà fissato mediante viti autofilettanti in acciaio inox.

Il rivestimento sarà a perfetta tenuta antipioggia per le parti esterne.

L'esecuzione del rivestimento esterno in lamierino di alluminio dovrà essere come segue:

- il lamierino dovrà essere debitamente calandrato, bordato e tenuto in sede con viti autofilettanti in acciaio inox
- sui giunti longitudinali e trasversali i lamierini dovranno essere sovrapposti e graffiati a maschio e femmina
- se richiesto dalle temperature di esercizio dovranno essere creati giunti di dilatazione aventi lo scopo di assorbire le variazioni dimensionali dei corpi sottostanti
- a seconda delle dimensioni e della posizione delle parti da rivestire, l'involucro in lamiera dovrà essere supportato da distanziatori di vario tipo.
- lo spessore del rivestimento in alluminio dovrà essere 6/10 mm per \varnothing finiti sino a 200 mm e 8/10 per \varnothing superiori.

15.6 COIBENTAZIONE TUBAZIONI ACQUA CALDA CON COPPELLE DI LANA DI VETRO RIVESTIMENTO FOGLIO PVC

Le tubazioni a vista dell'acqua calda saranno isolate con coppelle di lana di vetro a fibra lunga, 6 micron, densità 60 kg/mc., chimicamente neutra

Classi di resistenza al fuoco 1

Conducibilità termica 0,040 W/m °C

Gli spessori dei rivestimenti isolanti da prevedere sono riportati al fondo del capitolo

Questi valori dovranno essere ridotti o maggiorati, secondo le prescrizioni del titolo 2 del regolamento d'esecuzione della Legge 10/91, quando ricorrano le condizioni ivi previste.

Lo strato isolante verrà ricoperto esternamente con foglio di cartone cannettato incombustibile legato tramite filo di ferro zincato e successivamente rivestito con foglio in pvc autoavvolgente fissato con apposite clip e collante.

Testate con coprigiunto in alluminio

15.7 COIBENTAZIONE TUBAZIONI ACQUA CALDA CON COPPELLE DI LANA DI VETRO RIVESTIMENTO ALLUMINIO

Le tubazioni a vista dell'acqua calda saranno isolate con coppelle di lana di vetro a fibra lunga, 6 micron, densità 60 kg/mc., chimicamente neutra

Classi di resistenza al fuoco 1

Conducibilità termica 0,040 W/m °C

Gli spessori dei rivestimenti isolanti da prevedere sono riportati al fondo del capitolo

Questi valori dovranno essere ridotti o maggiorati, secondo le prescrizioni del titolo 2 del regolamento d'esecuzione della Legge 10/91, quando ricorrano le condizioni ivi previste.

Lo strato isolante verrà ricoperta esternamente con foglio di cartone cannettato incombustibile legato tramite filo di ferro zincato e successivamente rivestito con lamierino di alluminio al 99,5%.

Testate rifinite in alluminio:

Il lamierino verrà fissato mediante viti autofilettanti in acciaio inox.

Il rivestimento sarà a perfetta tenuta antipioggia per le parti esterne.

L'esecuzione del rivestimento esterno in lamierino di alluminio dovrà essere come segue:

- il lamierino dovrà essere debitamente calandrato, bordato e tenuto in sede con viti autofilettanti in acciaio inox
- sui giunti longitudinali e trasversali i lamierini dovranno essere sovrapposti e graffiati a maschio e femmina
- se richiesto dalle temperature di esercizio dovranno essere creati giunti di dilatazione aventi lo scopo di assorbire le variazioni dimensionali dei corpi sottostanti
- a seconda delle dimensioni e della posizione delle parti da rivestire, l'involucro in lamiera dovrà essere supportato da distanziatori di vario tipo.
- lo spessore del rivestimento in alluminio dovrà essere 6/10 mm per \varnothing finiti sino a 200 mm e 8/10 per \varnothing superiori.

15.8 COIBENTAZIONE VALVOLE ACQUA REFRIGERATA CON LASTRE DI GOMMA SINTETICA RIVESTIMENTO ALLUMINIO

Le valvole installate sui circuiti acqua refrigerata verranno coibentate termicamente e contro la formazione di condensa con lastre flessibili di gomma vulcanizzata a cellula chiusa.

Lastra flessibile in gomma sintetica vulcanizzata a cellula chiusa conducibilità termica inferiore a 0,040 W/m °C fattore di resistenza alla diffusione del vapore > 2500 classe di resistenza al fuoco 1

Gli spessori dei rivestimenti isolanti da prevedere sono :

15 mm

Finitura con scatole presagomate apribili con cerniere e clips in lamierino di alluminio spessore 8/10.

15.9 COIBENTAZIONE VALVOLE ACQUA CALDA CON MATERASSINO IN LANA DI VETRO CON RIVESTIMENTO ALLUMINIO

Le valvole installate sui circuiti calda verranno coibentate termicamente con materassino di lana di vetro a fibra lunga, 6 micron, densità 40 kg/mc., chimicamente neutra

Classe di resistenza al fuoco 1

Conducibilità termica 0,040 W/m °C

Gli spessori da prevedere per il rivestimento delle valvole di acqua calda sono di 40 mm

Il materassino sarà trattenuti in posto da garza trapuntata.

Finitura con scatole presagomate apribili con cerniere e clips in lamierino di alluminio spessore 8/10 .

15.10 TABELLA SPESSORI DELLE COIBENTAZIONI DELLE TUBAZIONI

Le temperature dell'acqua riportate in tabella sono quelle minime di mandata.

Diametro esterno tubi (mm)	Acqua refrigerata T<11°C		Acqua fredda impianto idrico			Acqua calda		Vapore e acqua surriscaldata T>105°C	Condensa T=100°C	Acqua refriger. T>11° all'interno dei locali in guaine
	in guaine	in coppelle	coppelle esterne	guaine	sotto traccia	T<85°	85°<T<105			
fino a										

19	33	40	25	13	9	20	40	40	40	20
39	35	40	25	13	9	30	40	50	40	21
59	39	50	25	13	-	40	40	50	50	23
79	39	50	25	13	-	50	50	50	50	25
99	43	50	25	13	-	55	55	55	50	25
150	46	50	25	19	-	60	60	60	60	-
250	50	60	25	19	-	60	70	80	70	-
300	50	70	25	19	-	70	80	90	80	-
e oltre										

Gli spessori sono validi per tubazioni all'esterno, nei cavedi, nelle centrali e nei locali non riscaldati.

Per altro tipo di installazione gli spessori vanno moltiplicati per i seguenti coefficienti di riduzione:

- 0,5 per tubazioni nei cavedi e nelle centrali al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio.
- 0,3 per tubazioni correnti entro strutture senza superfici disperdenti verso l'esterno o verso locali non riscaldati

Il coefficiente di conducibilità termica di riferimento è 0.04 W/mK

Per coefficienti diversi, variazione degli spessori secondo il rapporto fisso coefficiente del materiale utilizzato e coefficiente di riferimento.

Le temperature di riferimento sono:

- inverno: - 5°C
- estate: +40°C

15.11 COIBENTAZIONE CON FUNZIONE ANTIGELO TUBAZIONI ACQUA CON COPPELLE DI LANA MINERALE RIVESTITE ESTERNAMENTE CON FOGLIO PVC

Il rivestimento isolante avrà lo scopo di evitare la formazione di ghiaccio entro le tubazioni relative all'impianto antincendio posate all'aperto o entro ambienti non riscaldati.

Il rivestimento isolante sarà continuo, cioè senza interruzioni in corrispondenza degli appoggi, attraverso i muri, le solette ecc.

I rivestimenti saranno protetti ed eseguiti in modo che attraverso essi non possano aversi infiltrazioni di umidità.

Le tubazioni a vista dell'acqua saranno isolate con cospiglie di lana di vetro a fibra lunga, 6 micron, densità 60 kg/mc., chimicamente neutra

Classi di resistenza al fuoco 1

Conducibilità termica 0,040 W/m °C

Spessore del rivestimento minimo 25 mm

Lo strato isolante verrà ricoperto esternamente con foglio di cartone cannettato incombustibile legato tramite filo di ferro zincato e successivamente rivestito con foglio in pvc autoavvolgente fissato con apposite clip e collante.

Testate con coprigiunto in alluminio

15.12 COIBENTAZIONE CON FUNZIONE ANTIGELO TUBAZIONI ACQUA CON GUAINA FLESSIBILE RIVESTITA ESTERNAMENTE CON ALLUMINIO

Il rivestimento isolante avrà lo scopo di evitare la formazione di ghiaccio entro le tubazioni relative all'impianto antincendio posate all'aperto o entro ambienti non riscaldati.

Il rivestimento isolante sarà continuo, cioè senza interruzioni in corrispondenza degli appoggi, attraverso i muri, le solette ecc.

I rivestimenti saranno protetti ed eseguiti in modo che attraverso essi non possano aversi infiltrazioni di umidità.

Le tubazioni a vista dell'acqua saranno isolate con Guaina flessibile in gomma sintetica vulcanizzata a cellula chiusa conducibilità termica inferiore a 0,040 W/m °C fattore di resistenza alla diffusione del vapore > 2500 classe di resistenza al fuoco 1

Spessore del rivestimento minimo 13 mm

Le guaine saranno normalmente infilate. Dove ciò non fosse possibile la guaina installata tramite taglio longitudinale dovrà essere sigillata con apposito collante e la giunzione ricoperta con adatto nastro autoadesivo.

Ciò avverrà anche su tutte le giunzioni in modo da offrire la massima garanzia di continuità per la barriera vapore.

La guaina isolante verrà ricoperta esternamente con lamierino di alluminio al 99,5%.

Testate rifinite in alluminio

Il lamierino verrà fissato mediante viti autofilettanti in acciaio inox.

Il rivestimento sarà a perfetta tenuta antipioggia per le parti esterne.

L'esecuzione del rivestimento esterno in lamierino di alluminio dovrà essere come segue:

- il lamierino dovrà essere debitamente calandrato, bordato e tenuto in sede con viti autofilettanti in acciaio inox
- sui giunti longitudinali e trasversali i lamierini dovranno essere sovrapposti e graffiati a maschio e femmina
- se richiesto dalle temperature di esercizio dovranno essere creati giunti di dilatazione aventi lo scopo di assorbire le variazioni dimensionali dei corpi sottostanti
- a seconda delle dimensioni e della posizione delle parti da rivestire, l'involucro in lamiera dovrà essere supportato da distanziatori di vario tipo.
- lo spessore del rivestimento in alluminio dovrà essere 6/10 mm per \varnothing finiti sino a 200 mm e 8/10 per \varnothing superiori.

15.13 TRACCIATURA ANTIGELO DELLE TUBAZIONI

Ove previsto nei documenti specifici progettuali le tubazioni contenenti acqua esposte all'aperto o in luoghi non riscaldanti saranno protette antigelo mediante tracciatura elettrica.

I cavi scaldanti saranno costituiti da due conduttori in rame ricoperti da un nucleo scaldante autoregolante, da un materiale isolante, da una calza in rame stagnato e da una protezione esterna .

L'emissione nominale del cavo scaldante sarà pari a 26 W/m con temperatura di 5°C.

Il fissaggio del cavo scaldante alle tubazioni dovrà avvenire per mezzo di idoneo nastro adesivo in alluminio.

Nel caso di rivestimento esterno delle coibentazioni in alluminio l'uscita del cavo scaldante dovrà essere protetta anti taglio con apposito kit.

Le connessioni ricoperte con guaina termorestringente e cavo di alimentazione di lunghezza min. = 500 mm., oppure capicorda faston maschio o femmina con copri-faston a seconda delle necessità di collegamento. In quest'ultimo caso il primo e l'ultimo cavo della serie dovranno essere dotati di cavo di alimentazione di almeno 500 mm.

Tensione di alimentazione: 230V

Ogni circuito sarà completo di termostato regolabile, posto tra l'isolamento e la tubazione protetta, che comanderà l'accensione della resistenza al di sotto del valore prefissato (4 °C).

Il sistema sarà completo di tutti gli accessori necessari e prodotti dal fornitore quali diramazioni, giunzioni, testate finali ecc.

15.14 ISOLAMENTO TERMICO DEI CANALI

15.14.1 *con lana minerale con rivestimento carta kraft alluminio*

L'isolamento dei canali sarà eseguito esternamente ai canali con materassino di fibre di vetro trattate con resine termoindurenti rivestito sulla faccia esterna con carta Kraft-alluminio conducibilità termica 0,040 W/m °C.

Classe di resistenza al fuoco 1

Il materassino verrà incollato sulle superfici e armato con rete di filo di vetro e rivestito con rete metallica zincata.

Le giunzioni della coibentazione saranno incollate mediante adesivo e sigillate con nastro adesivo per il ripristino della barriera al vapore.

Spessore della coibentazione:

- fuori da locali riscaldati o condizionati 30 mm
- entro locali riscaldati o condizionati 15 mm

15.14.2 *con lana minerale con rivestimento alluminio*

L'isolamento dei canali sarà eseguito esternamente ai canali con materassino di fibre di vetro trattate con resine termoindurenti rivestito sulla faccia esterna con carta Kraft-alluminio conducibilità termica 0,040 W/m °C.

Classe di resistenza al fuoco 1

Il materassino verrà incollato sulle superfici e armato con rete di filo di vetro e rivestito con rete metallica zincata.

Le giunzioni della coibentazione saranno incollate mediante adesivo e sigillate con nastro adesivo per il ripristino della barriera al vapore.

Spessore della coibentazione:

- fuori da locali riscaldati o condizionati 30 mm

- entro locali riscaldati o condizionati 15 mm

I canali a vista saranno inoltre rivestiti con foglio di alluminio spessore 6/10.

Le lastre saranno irrigidite con croci di Sant'Andrea nel caso di condotti con sezione rettangolare.

Il lamierino verrà fissato mediante viti autofilettanti in acciaio inox.

Il rivestimento sarà a perfetta tenuta antipioggia per le parti esterne.

15.14.3 con materiale a cellule chiuse

L'isolamento dei canali sarà eseguito internamente ai canali con lastra flessibile in gomma sintetica vulcanizzata a cellula chiusa conducibilità termica inferiore a 0,040 W/m °C fattore di resistenza alla diffusione del vapore > 2500 classe di resistenza al fuoco 1

Spessore della coibentazione:

- fuori da locali riscaldati o condizionati 30 mm
- entro locali riscaldati o condizionati 15 mm

Il materiale sarà esplicitamente idoneo con certificazione della casa costruttrice ad applicazione specifica in vena d'aria fino a velocità di 10 m/s.

La applicazione sarà conforme alle specifiche del fabbricante ed in ogni caso sulle giunzioni dei canali saranno previsti coprigiunto metallici per impedire il distacco delle lastre

16 VERNICIATURE

Tutte le tubazioni nere, gli staffaggi e quanto altro facente parte degli impianti dovranno essere protette con due mani di vernice antiruggine adatta alla temperatura previo trattamento e preparazione delle superfici da verniciare.

Le mani di vernice dovranno essere di diverso colore.

Ogni mano con spessore 30 micron.

Le tubazioni destinate a rimanere in vista saranno finite con una mano di colore distintivo

Gli staffaggi saranno verniciati in colori indicati dalla D.L..

17 CONTRASSEGNAZIONE

I circuiti saranno contraddistinti da apposite indicazioni applicate in modo indelebile.

I colori distintivi saranno quelli indicati dalla seguente tabella ed in mancanza dalla norma UNI:

Tubazioni

condotte acqua sanitaria	verde
condotte acqua riscaldamento	grigio
condotte acqua antincendio	rosso
condotte aria compressa	azzurro
olio idraulico	nero
aria compressa	azzurro
Azoto	nero
gas metano	giallo

Canalizzazioni

condotti aria calda	rosso-verde
condotti aria refrigerata	verde
condotti aria calda e fredda (circuiti a ciclo annuale)	verde – rosso
condotti aria esterna a semplice ventilazione	azzurro
condotti aria viziata e di espulsione	nero
condotti di aria di ripresa per ricircolo	arancio
antincendio	rosso

Il senso di flusso sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità

Tutte le linee aria ed acqua, i canali dell'aria, i componenti saranno identificati con frecce e/o bande colorate secondo le disposizioni della D.L..

Oltre alle frecce e fascette i singoli componenti saranno identificati con targhette numerate.

Le targhette saranno in alluminio anodizzato colore nero con scritte serigrafate con colore da concordare con la D.L.

Le targhette saranno applicate su portatarghette fissati stabilmente alle tubazioni con collari oppure alle parti fisse con supporti metallici.

Le frecce di identificazione saranno su targhette di alluminio anodizzato naturale ed il colore sarà lo stesso delle bande di identificazione del circuito.

Tutte le targhette saranno di dimensioni 15 x 5 cm

Rientra tra gli oneri dell'Appaltatore la fornitura, per ogni centrale e sottostazione, di un pannello metallico realizzato secondo modalità approvate dalla D.L. su cui sarà fissato lo schema essenziale del sistema di componenti, canali e tubazioni della centrale o sottostazione stessa stampato su carta indelebile e plastificato.

Sullo schema saranno identificate tutte le valvole ed i controlli con i corrispondenti numeri delle targhette di identificazione.

Le fascette colorate di identificazione delle linee saranno realizzate con nastro autoadesivo larghezza 50 ÷ 75 mm, colori secondo normative UNI.

Le targhette, le frecce, i pannelli nelle centrali, le bande colorate e quant'altro necessario per una corretta identificazione di tutte le parti dell'impianto si intendono come accessori e pertanto compresi nei prezzi unitari dei materiali resi in opera.

18 REGOLAZIONE ELETTRONICA E STRUMENTAZIONI

18.1 REGOLAZIONE ELETTRONICA

La regolazione sarà di primaria marca avente largo grado di diffusione in modo da consentire un agevole reperimento dei pezzi di ricambio.

Gli apparecchi da montare nelle centrali dovranno essere di tipo modulare da quadro.

La Committente si riserva la possibilità di poter indicare una marca ed una serie di apparecchiature in relazione alla necessità di poter disporre di apparecchiature integrate al proprio sistema di gestione computerizzata centralizzata.

Le uscite saranno fornite con segnali di tensione.

Dovranno essere comunque possibili gli azionamenti in manuale di tutti i servocomandi.

Le scale degli strumenti dovranno essere dirette.

L'impianto di regolazione automatica sarà consegnato adatto agli ambienti, tarato e completo in ogni accessorio.

18.2 TERMOSTATI - UMIDOSTATI - SONDE

Tutti i termostati di tipo proporzionale saranno dotati di potenziometro per l'impostazione a distanza dei set - point.

La posizione degli strumenti qualora non indicata dovrà essere decisa dalla D.L.

Tutti i termostati o sonde dovranno essere senza termometro, tipo da approvarsi dalla D.L.

18.3 VALVOLE

Tutte le valvole, se non altrimenti prescritto dovranno essere di tipo proporzionale di funzionamento silenzioso e saranno disposte normalmente aperte o normalmente chiuse in modo da non recare danno in caso di mancata alimentazione elettrica.

Le valvola che operano in sequenza con altri servocomandi dovranno avere campi di lavoro e punti di intervento aggiustabili in modo da consentire la massima flessibilità nelle sequenze e nella banda proporzionale.

Tutti i corpi valvola dovranno avere le caratteristiche di resistenza alla pressione dei tubi sui quali vengono installate.

In qualsiasi caso dovranno essere adatte almeno per PN 6.

Le temperature dei fluidi dovranno essere compatibili col tipo di costruzione offerta.

18.3.1 valvola a tre vie miscelatrice modulante per acqua calda o refrigerata filettata

La valvola servocomandata sarà del tipo per acqua calda e refrigerata a tre vie miscelatrice, corpo in ghisa PN 10, filettato maschio, completo di manicotti

Il premistoppa dovrà essere a perfetta tenuta, sia a caldo che a freddo, sede ed otturatore in acciaio

La valvola sarà fornita completa di servocomando modulante munito di comando manuale e di eventuale dispositivo di ritorno in posizione di riposo quando richiesto.

Caratteristiche di lavoro lineare.

La valvola sarà di tipo bilanciato.

18.3.2 valvola a tre vie miscelatrice modulante per acqua calda o refrigerata flangiata

La valvola servocomandata sarà del tipo per acqua calda e refrigerata a tre vie miscelatrice, corpo in ghisa PN 10, flangiata

Il premistoppa dovrà essere a perfetta tenuta, sia a caldo che a freddo, sede ed otturatore in acciaio

La valvola sarà fornita completa di servocomando modulante munito di comando manuale e di eventuale dispositivo di ritorno in posizione di riposo quando richiesto.

Caratteristiche di lavoro lineare.

La valvola sarà di tipo bilanciato.

18.4 ISTRUZIONI E TARATURA

La ditta installatrice dovrà provvedere alla fornitura di tutti gli schemi per la regolazione e per i relativi montaggi elettrici che in generale saranno fatti da terzi ove non diversamente specificato.

Al termine dell'installazione la ditta installatrice dovrà verificare la correttezza dell'installazione elettrica e provvedere alle eventuali modifiche dopodiché, in collaborazione con l'impiantista elettrico, dovrà porre in taratura tutti gli impianti di regolazione, i termostati, le valvole, i motori ecc.

La ditta installatrice dovrà fornire un manuale di istruzioni completo, riguardante il funzionamento di tutti i componenti dell'impianto di regolazione.

Questo manuale sarà fornito al personale di servizio ed inoltre un tecnico dovrà istruire il suddetto personale in maniera accurata.

La ditta installatrice dovrà fornire un diagramma schematico della strumentazione da collocarsi in sala macchina.

18.5 TERMOMETRI A QUADRANTE

Saranno del tipo a quadrante, completi di indice rosso con vite di fissaggio onde indicare il punto ottimale di lavoro e di temperatura dell'impianto

I termometri per l'acqua saranno completi di manicotto e di pozzetto in ottone di immersione, con la lunghezza minima di 80 mm ; i termometri per l'aria saranno completi di flangia di fissaggio alla lamiera con il bulbo avente una lunghezza di 250 mm

Saranno esclusivamente del tipo a dilatazione di mercurio

18.6 IDROMETRI E MANOMETRI A QUADRANTE

Dovranno essere del tipo a quadrante, completi di indice rosso con vite di fissaggio onde indicare il punto ottimale di lavoro e di temperatura dell'impianto

Gli apparecchi dovranno essere dotati di rubinetto di prova del tipo a tre vie e flangia di attacco dell'idrometro campione e ricciolo di rame ; la precisione di lettura non dovrà essere superiore al 5 % del valore di fondo scala, la quale dovrà essere espressa in kPa

Per il controllo di pressioni differenziali su macchine ed apparecchiature potrà essere prevista l'installazione di un unico idrometro.

In tal caso, per il montaggio, questo sarà dotato di :

- rubinetto deviatore a tre vie
- tubo in rame a ricciolo per assorbimento vibrazioni
- rubinetto di prova a tre vie con flangia portamanometro campione

18.7 TERMOSTATO AMBIENTE A DILATAZIONE DI LIQUIDO

Il termostato ambiente sarà a due posizioni con elemento sensibile a dilatazione di liquido.

Funzionamento a 230 V

Contatti in commutazione e commutatore manuale estate-inverno a richiesta.

Dovrà essere disponibile se richiesto, in versione stagna per installazione in esterno o con grado di protezione elettrica adeguato al luogo di installazione

18.8 TERMOSTATO DI ESERCIZIO

Il termostato sarà del tipo con sonda a capillare munita di premistoppa con elemento sensibile a dilatazione di liquido.

Funzionamento a 230 V

Contatti in commutazione e riarmo manuale.

Manopola di taratura

T max sonda 120 °C

Campo di regolazione +35°C + 95°C

Dovrà essere disponibile se richiesto, in versione stagna per installazione in esterno o con grado di protezione elettrica adeguato al luogo di installazione

18.9 PRESSOSTATO DIFFERENZIALE

Il pressostato sarà del tipo con elemento sensibile a soffiello e adatto a lavorare su aria condizionata

Funzionamento a 230 V

Contatti in commutazione

Manopola di taratura e pulsante di riarmo protetti da calotta.

T max 120 °C

Campo di regolazione 20-200 kPa

Versione stagna per installazione al chiuso in locali tecnologici

18.10 Sonda di temperatura da canale

La sonda di temperatura da canale sarà costituita da una basetta e da una custodia con tubo per canale la quale conterrà l'elemento di misura

Il tubo per canale e la custodia saranno collegati fissi tra loro

Il sensore elettronico di temperatura sarà del tipo a termistore o termoresistenza purché, con alto coefficiente di variazione della resistenza a fronte di una variante unitaria di temperatura allo scopo di assicurare un' altra risoluzione della misura

I campi di misura del sensore dovranno essere diversi in modo da poter scegliere quello più adatto all'applicazione

18.11 Sonda di temperatura per esterno

La sonda di temperatura per esterno sarà costituita da una custodia in pvc che conterrà l'elemento di misura

Il sensore elettronico di temperatura sarà del tipo a termistore o termoresistenza purché, con alto coefficiente di variazione della resistenza a fronte di una variante unitaria di temperatura allo scopo di assicurare un' altra risoluzione della misura

Il campo di misura del sensore dovrà essere in temperature tra - 10 e + 50 °C.

18.12 Sonda di umidità relativa

La sonda di temperatura da canale sarà costituita da una basetta e da una custodia con tubo per canale la quale conterrà l'elemento di misura

Il tubo per canale e la custodia saranno collegati fissi tra loro

Il sensore elettronico di temperatura sarà del tipo capacitivo a lamine dorate.

Il campo di misura del sensore dovrà essere tra 15 ÷ 95 U.R.

18.13 Sonda di temperatura ad immersione

La sonda di temperatura ad immersione sarà costituita da una guaina munita di raccordo filettato nella quale verrà inserito l'elemento di misura, e da una custodia della sonda

La guaina e la custodia saranno collegate fisse tra di loro

Il sensore elettronico di temperatura sarà del tipo a termistore o termoresistenza purché, con alto coefficiente di variazione della resistenza a fronte di una variante unitaria di temperatura allo scopo di assicurare un' altra risoluzione della misura

I campi di misura del sensore dovranno essere diversi in modo da poter scegliere quello più adatto all'applicazione

18.14 MOTORINO PER SERRANDE

Motorino per serrande con sezione fino a 1,5 mq, azionamento a 24 V c.a. tempo di apertura 3', ritorno a molla

Esecuzione stagna per interno.

19 SUPPORTI ANTIVIBRANTI

19.1 GIUNTO ANTIVIBRANTE ATTACCHI FLANGIATI

Corpo in gomma impegnato su estremità dotate di flange forate.

Direzione di flusso obbligata.

Montaggio tra controflange parallele a distanza prefissata senza interposizione di guarnizioni.

Temperature comprese tra + 95°C e - 10°C

Completo di controflange, guarnizioni e bulloni per dare l'opera finita e funzionante

19.2 SUPPORTI ANTIVIBRANTI A MOLLA

Saranno costituiti da una coppia di gusci in neoprene predisposti per l'alloggiamento delle molle e per i collegamenti meccanici alle strutture

Dovranno essere impiegate molle cilindriche a caratteristica elastica rigorosamente lineare

Le molle in acciaio armonico saranno protette da una pellicola poliammidica che le preservi dalla ruggine e le insonorizzi

Su ogni placca deve essere punzonato il valore della costante elastica "k"

A seconda del carico gli antivibranti potranno essere ad una o più molle

Gli antivibranti saranno inoltre forniti completi di prigioniero - martinetto in acciaio inox per la registrazione delle quote delle macchine

Dovrà essere garantito un isolamento pari ad almeno il 90 % riferito alla minore frequenza di eccitazione.

20 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DELL'IMPIANTO

La verifica e la prova preliminare degli impianti devono essere effettuate durante l'esecuzione delle opere in modo che esse risultino in accordo allo stato delle opere murarie.

Esse consistono principalmente in:

- a) verifica preliminare dei materiali e della corrispondenza alle prescrizioni contrattuali
- b) prova idraulica a freddo. Sulle tubazioni verrà effettuata a 1,5 x PN per 12 ore, Sull'impianto complessivamente alla massima pressione consentita dalla caldaia o rispettivamente dai serbatoi o altri organi per una durata di 6 ore
- c) prova di circolazione, di tenuta, di dilatazione con fluidi caldi e freddi
- d) verifica delle portate e salti di temperatura previsti per equilibratura dei circuiti anche mediante eventuale inserzione di orifizi tarati
- e) verifica delle portate previste a progetto per il trattamento dell'aria, verifica dell'equilibratura e angolo di diffusione delle bocchette di distribuzione
- f) verifica delle prestazioni e della resa termica degli apparecchi
- g) verifica dei collegamenti e della messa a punto dell'impianto di regolazione

21 COLLAUDI

21.1 IMPIANTI DI RISCALDAMENTO, DI TERMOVENTILAZIONE, E DI CONDIZIONAMENTO

I collaudi saranno eseguiti nei periodi specificati nell'ordinativo.

In tale occasione saranno definite tutte le varianti e l'Appaltatore dovrà consegnare disegni aggiornati (AS BUILT) e le norme di esercizio e di manutenzione degli impianti.

I collaudi tecnici definitivi avranno lo scopo di accertare che le prestazioni degli impianti siano rispondenti agli impegni contrattuali ed alle garanzie nelle varie stagioni (estiva, mezza stagione, invernale per gli impianti di condizionamento e riscaldamento).

Essi saranno effettuati con l'impianto di automazione ultimato ed operante, secondo quanto contenuto nel capitolato di appalto.

Le modalità di esecuzione del collaudo tecnico definitivo saranno conformi alle procedure di collaudo concordate tra la Committente e l'Appaltatore.

E' facoltà della Committente di adottare le norme del collegio degli Ingegneri di Milano.

Per effettuare le prove e i rilievi di collaudo verranno usati anche i seguenti strumenti messi a disposizione dell'Appaltatore:

- anemometri
- tubo di Pitot
- psicrometro
- conta giri
- registratori di temperatura ed umidità (giornalieri e settimanali) in numero adeguato
- fonometro con analizzatore di banda

21.2 PROCEDURE DI VERIFICA ALL'AVVIAMENTO

Durante le fasi di avviamento dovranno essere effettuate in particolare le seguenti verifiche e messe a punto:

- a) Verifica di funzionamento dei motori elettrici
 - verificare il senso di rotazione degli organi rotanti dei motori;
 - verificare i dati inerenti i dispositivi di protezione termica dei motori.
- b) Verifica di tenuta dei premistoppa delle guarnizioni.
- c) Messa a punto dei mezzi di trasmissione meccanica, particolarmente quelli a cinghia.
- d) Verifica di funzionamento dei dispositivi di sicurezza.
- e) Messa a punto delle sequenze di regolazione e loro memorizzazione.
- f) Verifica di efficienza dei ventilatori.
- g) Verifica di efficienza delle pompe.
- h) Verifica di efficienza dei sistemi di filtrazione dell'aria.
- i) Verifica di efficienza degli scambiatori di calore.

In sede di finitura dovrà poi essere verificato lo stato di pulizia dell'impianto, (rimozione dei rivestimenti provvisori di protezione, rimozione di adesivi e targhettature non contenenti specifiche istruzioni, pulitura delle superfici di fabbrica o da non verniciare, preparazione delle superfici da verniciare), e dovrà essere controllata l'avvenuta identificazione, mediante targhette, nastrature o stampigliature, di canali, tubazioni, organi di regolazione, organi di intercettazione e strumenti di misura.

21.3 PROCEDURE DI COLLAUDO

In base a quanto previsto nel progetto di norma CTI - 8/32 bis (Comitato Termotecnico Italiano) "Impianti per il condizionamento dell'aria. Norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo" (revisione della norma UNI 5104 di pari denominazione), il collaudo deve tendere all'accertamento del buon funzionamento dell'impianto e delle parti che lo compongono in relazione alle garanzie date.

Costituirà principale oggetto di collaudo il controllo effettuato a mezzo di misure dei valori delle grandezze fisiche che hanno influenza sul benessere termoigrometrico delle persone; dovranno essere controllati nella zona occupata dalla persone i valori delle seguenti grandezze: temperatura, umidità relativa, velocità dell'aria e livello del rumore.

Per quanto riguarda la quantità dell'aria dovranno essere misurate grandezze quali: portata d'aria esterna, portata d'aria di ricircolazione ed efficienza dei filtri.

Si dovranno eseguire almeno tre seguenti serie di prove curando che le condizioni di funzionamento possano essere considerate a regime entro le tolleranze.

La prima serie di prove si effettuerà facendo funzionare a massimo carico tutte le apparecchiature costituenti l'impianto o nel loro complesso o singolarmente considerate.

Raggiunto il regime, si effettueranno le misure sia delle grandezze che interessano la zona occupata dalle persone, sia quelle attraverso le quali è possibile determinare l'efficienza e la massima prestazione delle singole apparecchiature.

La seconda serie di prove consisterà nell'esecuzione di tutte le misure che permettono di accertare se, con le condizioni esterne che si verificano durante il collaudo, l'impianto è atto a realizzare e mantenere quelle interne previste in contratto.

Da tali misure il collaudatore, adoperando un corrente procedimento di calcolo, trarrà elementi sufficienti per stabilire se, verificandosi all'esterno condizioni più onerose, l'impianto è idoneo a realizzare e mantenere in tutti i locali le condizioni desiderate all'interno.

La terza serie di prove consisterà nel verificare l'efficienza del sistema di regolazione, cioè nel verificare che l'impianto realizzato sia in grado di mantenere le condizioni di progetto in presenza di cause esterne che possono determinare variazioni di regime, quali modificazioni delle condizioni climatiche esterne, dei carichi termici interni (sensibili o latenti), del grado di protezione solare delle schermature o delle tarature dei termostati e degli umidostati ambiente.

Producendo ad arte azioni destabilizzanti con effetto equivalente a quello delle cause esterne di cui sopra verranno verificati gli andamenti temporali delle grandezze fisiche influenzanti il benessere termoigrometrico.

Al proposito si richiama anche quanto previsto nella Norma AISI-ASHRAE 114-1986 "Energy management control systems-instrumentation".

21.4 DOCUMENTAZIONE

La documentazione relativa all'impianto di climatizzazione realizzato dovrà essere suddivisa essenzialmente in tre sezioni:

- A. generalità;
- B. istruzioni per il funzionamento ;
- C. istruzioni per la manutenzione

Costituiscono La Prima Sezione: (A)

- 1. Documentazione tecnica delle apparecchiature installate
- 2. Certificati e verbali di ispezioni ufficiali
- 3. Rapporti di controlli, verifiche, messe a punto e prove effettuate in sede di esecuzione e collaudo dell'impianto, certificati di omologazione delle apparecchiature.

Costituiscono La Seconda Sezione: (B)

- 4. .Descrizione discorsiva delle procedure di avviamento e di spegnimento dell'impianto nonché delle procedure per la modifica dei regimi di funzionamento.
- 5. .Descrizione grafica delle sequenze operative con identificazione codificata dei componenti impiantistici interessati.
- 6. .Tavole di disegno riferentisi a schemi funzionali ed a particolari costruttivi particolarmente significativi.
- 7. .Schedario delle tarature dei dispositivi di sicurezza.
- 8. .Schedario delle tarature dei dispositivi di regolazione.

Costituiscono La Terza Sezione: (C)

Istruzioni formali per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione periodica (programma di trattamento delle acque, programma di sostituzione dei filtri, programma di controllo della strumentazione, ecc.)

9. Elenco delle parti di ricambio e loro identificazione codificata.

10. Fogli di catalogo riferentisi ai principali componenti del sistema impiantistico.

22 MODALITÀ DI MISURA

Si precisa che nel caso di contabilizzazione e senza che si attenui l'obbligo dell'offerente, che i quantitativi da contabilizzare saranno conteggiati come segue:

22.1 TUBAZIONI

peso da contabilizzare = peso teorico con dimensioni e spessori a capitolato, maggiorati del 25 %

Il peso teorico risulta dal prodotto del peso teorico unitario moltiplicato per la lunghezza delle tubazioni.

Il peso teorico unitario sarà quello riportato sui cataloghi dei fabbricanti riferiti a dimensioni "UNI" per i diametri prescritti dal Capitolato

La lunghezza delle tubazioni sarà quella misurata sui tubi rettilinei, + le curve misurate sull'estradosso.

22.2 PEZZI SPECIALI

per i pezzi speciali una lunghezza come segue:

per le derivazioni una lunghezza pari a 1,5 volte il diametro maggiore

per le variazioni di sezione la lunghezza pari al pezzo speciale con diametro pari al maggiore dei diametri

Sono riconosciuti come pezzi speciali soltanto quelli prefabbricati; non verrà tenuto conto, nella contabilizzazione, della loro lunghezza effettiva, ma solo di quella convenzionale, calcolata come sopra

Il peso da contabilizzare tiene conto di sfridi, staffaggi, saldature e connessioni, flange, bulloni, guarnizioni, supporti degli staffaggi e relativi ancoraggi alle strutture edilizie.

22.3 CANALI:

peso da contabilizzare = peso teorico con dimensioni e spessori a capitolato, maggiorati del 25 %

Il peso teorico risulta dal prodotto del peso teorico unitario moltiplicato per la lunghezza dei canali

Il peso teorico unitario sarà quello della lamiera involupante il passaggio dell'aria riferito allo spessore prescritto dal Capitolato

Lo sviluppo dei canali sarà quello misurato sui tratti rettilinei, + le curve misurate sull'estradosso

Per i pezzi speciali viene conteggiato l'effettivo sviluppo della lamiera involupante il passaggio dell'aria riferito allo spessore del Capitolato maggiorato del 10 %.

Deflettori e captatori di tipo fisso non saranno conteggiati nel peso da contabilizzare.

Il peso da contabilizzare tiene conto si sfridi, staffaggi, saldature e connessioni, flange, bulloni, guarnizioni, supporti degli staffaggi e relativi ancoraggi alle strutture edilizie

22.4 COIBENTAZIONI:

quantitativi reali misurati sulla superficie esterna con dimensioni e spessori a capitolato maggiorati del 20 %.

Su tale metodo di misurazione l'offerente dovrà adeguare il prezzo unitario in quanto non saranno successivamente accettati altri tipi di misurazione.

Spessore delle coibentazioni : lo spessore riconosciuto, ai fini tecnici di accettazione e rispondenza, sarà quello effettivamente misurato in opera nel punto di minor spessore.

La misurazione non viene fatta in corrispondenza a punti singolari quali flange