

INDICE

1.	GENERALITÀ E NORMATIVE TECNICHE.....	2
1.1	PREMESSA	2
1.2	NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	2
2.	SPECIFICHE DEI MATERIALI.....	5
2.1	PRESCRIZIONI GENERALI.....	5
2.2	STANDARD DI QUALITÀ.....	5
2.3	PRESCRIZIONI TECNICO COSTRUTTIVE DEI COMPONENTI IMPIANTISTICI E MODALITÀ ESECUTIVE	6
2.4	ELETTROPOMPE CENTRIFUGHE	7
2.5	TUBAZIONI	11
2.6	VALVOLAME ED ACCESSORI VARI.....	24
2.7	COIBENTAZIONI E PROTEZIONI.....	29
2.8	VASI DI ESPANSIONE E RELATIVI ACCESSORI.....	33
2.9	VENTILCONVETTORI IDRONICI A PARETE	34
2.10	VENTILCONVETTORI DA ESTERNO A PAVIMENTO	36
2.11	POMPA DI CALORE ALIMENTATA A GAS AZIONATA DA MOTORE ENDOTERMICO	39

1. GENERALITÀ E NORMATIVE TECNICHE

1.1 PREMESSA

Il presente documento definisce i criteri progettuali e le caratteristiche tecniche principali per la riqualificazione dell'impianto termico e di climatizzazione a servizio del Palazzo Comunale di Montopoli in Val d'Arno, sito in Via Guicciardini n° 55.

Questo documento si riferisce pertanto alle caratteristiche tecniche e funzionali, nonché alle prestazioni dei singoli componenti degli impianti in oggetto, di sottosistemi e di sezione di impianto, cui dovranno attenersi le Ditte in fase di offerta e, successivamente, di esecuzione delle opere in oggetto.

Parte integrante di questo documento, soprattutto per la descrizione delle funzioni nei singoli locali del complesso, sono gli elaborati di progetto costituiti dagli schemi funzionali, dalle planimetrie con la rappresentazione delle reti principali di distribuzione e la disposizione delle apparecchiature.

Il presente documento si compone dei seguenti capitoli:

Parte 1^a: generalità e normative tecniche

Parte 2^a: specifiche tecniche

1.2 NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Gli impianti meccanici nel suo complesso e nei singoli componenti saranno realizzati in conformità a tutte le Norme di Legge vigenti; in particolare saranno rispettate:

LEGGI E DECRETI

- Legge del 9 gennaio 1991, n. 10 “Norme per l’attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia”.
- D.P.R. del 26 agosto 1993, n. 412 “Regolamento recante norme per la progettazione, l’installazione, l’esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell’art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10”.
- D.P.R. 551/99 “Regolamento recante modifiche al DPR n. 412/93”.
- D. Lgs. 19 agosto 2005 n. 192 “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia”.
- D. Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 “Disposizioni correttive ed integrative al D.Lgs 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell’edilizia”.

COMMESSA 160/08	FILE 3.CT	REVISIONE	DATA DICEMBRE 2009	REDATTO ADS	CONTROLLATO LP	PAGINA 2
--------------------	--------------	-----------	-----------------------	----------------	-------------------	-------------

- D. Lgs. 30 maggio 2008 n. 115 “Attuazione della Direttiva 2006/32/CE relativa all’efficienza degli usi finali dell’energia e dei servizi energetici e abrogazione della Direttiva 93/76/CE”.
- D. Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 “Norme in materia ambientale”.
- D.M. 1 dicembre 1975 “Norme di sicurezza per apparecchi liquidi caldi in pressione”, in particolare:
 - Titolo II – riguardante le norme di sicurezza per gli apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione. Specificazioni tecniche applicative – Raccolta “R”.
- D.Lgs. 25 Febbraio 2000 n° 93 “Attuazione delle direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione”.
- D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 “Disposizioni in materia di impianti negli edifici”.
- D.Lgs. 9 aprile 2008 n° 81 “Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”
- Linee guida per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati (G.U. n° 276 del 27-11-2001)
- Decreto 10.3.98 criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell’emergenza nei luoghi di lavoro.
- Legge 26 ottobre 1995 n. 447 – “Legge quadro sull’inquinamento acustico”;
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 – “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”.
- D.P.C.M. 1° marzo 1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”.
- D. Lgs. 19 agosto 2005 n° 194 “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

NORME TECNICHE

Impianti di climatizzazione e riscaldamento

- UNI 5364 “Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell’offerta e per il collaudo”.
- UNI EN 832 “Prestazione termica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia”.
- UNI 10345 “Riscaldamento degli edifici – Trasmittanza termica dei componenti finestrati”
- UNI 10346 “Riscaldamento degli edifici – Scambi di energia fra terreno ed edificio”.
- UNI 10347 “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l’ambiente circostante. Metodo di calcolo”.
- UNI 10348 “Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo”.
- UNI 10349 “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici”.
- UNI 10351 “Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore”.
- UNI 10355 “Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo”.
- UNI 10339 “Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e

COMMESSA	FILE	REVISIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	PAGINA
160/08	3.CT		DICEMBRE 2009	ADS	LP	3

requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.

- UNI 10381-1 “Impianti aeraulici. Condotte. Classificazione, dimensione e caratteristiche costruttive”.
- UNI 10381-2 “Impianti aeraulici. Componenti di condotte. Classificazione, dimensione e caratteristiche costruttive”.
- UNI ENV 12097 “Rete delle condotte. Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte”.
- UNI 8199 “ Acustica – Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione – Linee guida contrattuali e modalità di misurazione”.
- UNI 10412 “Impianti di riscaldamento ad acqua calda – Prescrizioni di sicurezza”

Tubazioni

- UNI EN 10216-1 “Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione – Condizioni tecniche di fornitura – Tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente”.
- UNI EN 10255 (ex 8863) “Tubi di acciaio non legato ad altri alla saldatura ed alla filettatura – condizioni tecniche di fornitura”.
- UNI EN 12735-1 “Rame e leghe di rame – Tubi di rame tondi senza saldatura per condizionamento e refrigerazione – Tubi per sistemi di tubazioni”.
- UNI 10910-1-2-3-4-5 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell’acqua – Polietilene (PE) “
- UNI EN 1057 “Rame e leghe di rame. Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e riscaldamento”.
- UNI EN 1519 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi a bassa ed alta temperatura all’interno di fabbricati – Polietilene PE – Specificazioni per tubi, raccordi e sistema”.
- UNI ISO 4437 “Tubi di polietilene (PE) per condotte interrate per distribuzione gas combustibili. Serie metrica. Specifica.”

COMMESSA 160/08	FILE 3.CT	REVISIONE	DATA DICEMBRE 2009	REDATTO ADS	CONTROLLATO LP	PAGINA 4
--------------------	--------------	-----------	-----------------------	----------------	-------------------	-------------

2. SPECIFICHE DEI MATERIALI

2.1 PRESCRIZIONI GENERALI

Tutti i materiali e le apparecchiature saranno scelti in modo tale che risultino adatti all'ambiente, alle caratteristiche ed alle condizioni di funzionamento previste. Essi dovranno inoltre resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e quelle dovute all'umidità, alle quali possono essere soggetti durante il trasporto, il magazzinaggio, l'installazione e l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi saranno costruiti in conformità con le norme e la documentazione di riferimento attualmente in vigore; in particolare i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio CE.

Tutte le macchine ed i componenti di sicurezza costituenti gli impianti dovranno possedere inoltre i requisiti essenziali stabiliti dal DPR 459/96 (Direttiva Macchine) ed avere apposta la marcatura CE ove richiesto.

Il materiale elettrico di bassa tensione dovrà essere conforme alla Direttiva 93/68, recepito dal D.L. 626/96 ed avere apposto la marcatura CE.

I materiali di consumo e gli accessori di montaggio sono parte integrante della fornitura.

Le specifiche tecniche descritte nel presente capitolo costituiscono documento che l'Appaltatore si impegna a rispettare nell'esecuzione delle opere oggetto dell'Appalto.

2.2 STANDARD DI QUALITÀ

Per ciascuna tipologia delle apparecchiature previste viene riportata una lista delle Case costruttrici primarie, al fine di garantire il livello qualitativo dei materiali e dei componenti richiesti dal progetto.

Tale lista non è quindi da intendersi preclusiva delle Case costruttrici non indicate, né intesa a favorire la scelta di alcuni Costruttori anziché altri, ai sensi dell'Art. 16, comma 3 del DPE 554/99.

I materiali e le apparecchiature effettivamente utilizzati dalla Ditta appaltatrice dovranno comunque garantire uno standard qualitativo non inferiore a quello preso a riferimento e saranno sottoposti per approvazione, previa adeguata documentazione per l'approvazione alla Committente ed alla D.L.

Eventuali Case costruttrici difformi da quelle indicate, purché garantiscano materiali ed apparecchiature di standard qualitativo non inferiore a quello di riferimento, potranno essere considerate, previa apposita approvazione scritta dalla Committente e/o dalla D.L.

COMMESSA 160/08	FILE 3.CT	REVISIONE	DATA DICEMBRE 2009	REDATTO ADS	CONTROLLATO LP	PAGINA 5
--------------------	--------------	-----------	-----------------------	----------------	-------------------	-------------

2.3 PRESCRIZIONI TECNICO COSTRUTTIVE DEI COMPONENTI IMPIANTISTICI E MODALITÀ ESECUTIVE

2.3.1 PROVVEDIMENTI CONTRO LA TRASMISSIONE DI VIBRAZIONI

Allo scopo di evitare disturbi provocati dalle vibrazioni delle apparecchiature è importante sopprimere o drasticamente ridurre le trasmissioni delle vibrazioni generate dalle macchine presenti nell'impianto.

Le parti in movimento dovranno essere equilibrate staticamente e dinamicamente ove necessario.

Le apparecchiature che possono generare vibrazioni dovranno essere montate su basamenti, telai o solai in c.a. isolate dal pavimento a mezzo di adeguati dispositivi antivibranti.

Apparecchiature quali pompe del tipo a terra e ventilatori dovranno essere collegate alla rete di distribuzione tramite giunti elastici al fine di evitare la trasmissione di vibrazioni ai canali ed alle tubazioni.

I canali e le tubazioni dovranno essere sospesi alle pareti o al soffitto a mezzo di dispositivi tali da evitare la trasmissione alla struttura ed alle pareti dell'edificio di vibrazioni residue provenienti dalle macchine o dovute alla circolazione dei fluidi.

2.3.2 MISURE ANTIACUSTICHE

Gli impianti dovranno essere realizzati in modo da non generare negli ambienti occupati e nell'ambiente esterno livelli sonori inaccettabili e, comunque, superiori a quelli prescritti.

In linea generale, pertanto, si potrà operare come segue:

- a) Le apparecchiature dovranno essere di ottima qualità, con adeguato isolamento acustico per le basse frequenze in modo che il rumore trasmesso non superi i valori previsti dalla normativa vigente nei locali adiacenti od all'esterno.
- b) Ove necessario, dovranno essere previsti adeguati silenziatori o altri dispositivi fonoassorbenti su canali e/o tubazioni.
- c) Per evitare i rumori derivanti dalle dilatazioni delle tubazioni dovranno prevedersi dispositivi di dilatazione con supporti che consentano tutti i possibili spostamenti.
- d) Gli attraversamenti di solette e pareti saranno realizzati in modo tale da impedire la trasmissione di rumori e vibrazioni alla struttura, prevedendo ad esempio guaine adeguate.
- e) Le tubazioni dovranno essere fissate in modo da evitare la trasmissione di vibrazioni alla struttura.
- f) Al fine di attenuare il rumore dovuto all'impatto dell'acqua nelle tubazioni di

COMMESSA 160/08	FILE 3.CT	REVISIONE	DATA DICEMBRE 2009	REDATTO ADS	CONTROLLATO LP	PAGINA 6
--------------------	--------------	-----------	-----------------------	----------------	-------------------	-------------

scarico e nelle colonne, gli innesti sui collettori suborizzontali non dovranno avere un angolo superiore a 50°.

2.4 ELETTROPOMPE CENTRIFUGHE

2.4.1 CRITERI GENERALI

La presente Specifica definisce i criteri generali che dovranno essere eseguiti dai costruttori per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle apparecchiature.

Le elettropompe centrifughe cui si applica la presente Specifica Tecnica sono del tipo "in line" o su basamento.

Le prescrizioni riportate nella presente Specifica sono da considerarsi aggiuntive alla normativa dello Hydraulic Institute, che viene pertanto assunta come riferimento.

Ove si verificano condizioni contrastanti con le suddette Norme vale quanto riportato nella presente Specifica Tecnica.

I materiali, salvo deroghe della Committente, saranno conformi alle norme ASTM, UNI, DIN.

Tubazioni, flange, raccorderia, filettature, saranno in accordo alle norme ANSI.

I collaudi funzionali e le tolleranze ammissibili saranno in accordo con le norme BS 599 e DIN 1944.

2.4.2 CRITERI DI REALIZZAZIONE

Condizioni di progetto

I fluidi che interessano il funzionamento delle elettropompe centrifughe saranno definiti nel "foglio dati".

Condizioni di funzionamento

Secondo quanto precisato sui "fogli dati" le pompe dovranno essere adatte per funzionamento in centrale chiuso e/o all'aperto.

Le pompe saranno progettate per servizio continuo a pieno carico (8000 ore/anno).

La portata di progetto, riferita alla girante montata, dovrà essere preferibilmente situata in prossimità del punto di massimo rendimento.

Le curve caratteristiche prevalenza-portata dovranno risultare tali che la prevalenza sia sempre crescente al diminuire della portata, sino all'annullamento di questa. La prevalenza a mandata chiusa deve essere compresa tra il 110% ed il 120% della prevalenza richiesta con portata di progetto.

Valori al di fuori di detti limiti richiedono esplicita approvazione della Committente e saranno verificati nella prova di funzionamento d'officina senza tolleranza.

Quando sono previste due o più pompe in parallelo, le curve caratteristiche dovranno essere perfettamente uguali.

Il numero di indice di cavitazione dovrà essere inferiore a 200.

Il valore di NPSH richiesto dovrà essere inferiore a quello disponibile calcolato considerando, nel caso delle pompe orizzontali, che la distanza tra piano di posa e

COMMESSA 160/08	FILE 3.CT	REVISIONE	DATA DICEMBRE 2009	REDATTO ADS	CONTROLLATO LP	PAGINA 7
--------------------	--------------	-----------	-----------------------	----------------	-------------------	-------------

mezzieria della girante sia di 40cm.

La pompa dovrà poter funzionare continuamente nel campo di portata 30-100% di quella di progetto. Il funzionamento della pompa dovrà essere stabile dal 30% fino al 120% della portata di progetto

La velocità totale di vibrazione sui cuscinetti non dovrà superare i 5 mm/s a macchina nuova in collaudo e nel periodo di garanzia.

Le pompe dovranno avere velocità critiche torsionali e flessionali differenti di almeno il 20% dalle velocità di funzionamento continuo.

Caratteristiche costruttive

Gli spessori dei corpi e delle volute saranno previsti per la pressione minima di 10 bar in ogni caso maggiore ad 1,2 volte la pressione di progetto. Il sovrassessore di corrosione di almeno 1,5mm.

La pressione di progetto sarà < del 10% della pressione massima di esercizio a mandata chiusa alla velocità massima continua.

Le giranti saranno progettate per resistere alla massima velocità di rotazione.

Le flange di aspirazione dovranno essere atte a sopportare anche la pressione di prova idraulica della carcassa.

Il basamento, ove previsto l'utilizzo di pompe con accoppiamento a giunto, dovrà essere comune a pompa e motore primo e fornito a completamento della stessa.

Le tenute verso l'esterno dovranno essere meccaniche di tipo idoneo al fluido trattato ed alle condizioni operative.

I cuscinetti a sfere o a rulli dovranno avere una durata nominale, nelle condizioni di carico previste dal progetto, non inferiore a 20.000 ore.

I cuscinetti a bronzina dovranno essere del tipo autolubrificanti.

I motori elettrici dovranno avere una potenza resa, incluso l'eventuale fattore di servizio, non inferiore a quella assorbita dalle pompe moltiplicata per un coefficiente di maggiorazione come dalla seguente tabella.

<i>Potenza di targa del motore (KW)</i>		<i>Coeff. di maggiorazione</i>
10		1,25
10	22	1,15
22	75	1,1

La potenza nominale dovrà comunque essere non inferiore alla potenza assorbita dalla pompa.

La potenza assorbita dalla pompa dovrà essere calcolata nel punto di funzionamento richiesto nelle peggiori condizioni di esercizio previste.

I motori dovranno essere del tipo autoventilato ad avviamento in corto circuito, adatti per il tipo di pompa cui sono destinati, a 4 poli per tensione 380/3/50, grado di protezione IP 54.

I motori delle pompe monoblocco completi di giranti dovranno essere equilibrati staticamente e dinamicamente.

Il corpo pompa dovrà essere dotato di opportuni sfiati aria per il riempimento e drenaggi di diametro non inferiore a 1/2"

In tutte le pompe orizzontali e verticali in line o su basamento deve essere possibile lo smontaggio di tutti gli organi rotanti, senza staccare le tubazioni di aspirazione e di mandata.

Le flange di aspirazione e di mandata delle pompe devono essere in grado di sopportare le forze esterne ed i momenti dovuti alla dilatazione o contrazione delle tubazioni di collegamento.

Quando la flangia di mandata della pompa è di diametro 1" ciascuna flangia deve essere in grado di sopportare le seguenti forze in Kg:

Fz	Fx	Fy
50	50	100

Per le flange di mandata diverse da 1" le forze indicate al punto precedente sono da moltiplicare per il valore dei pollici del diametro della flangia di mandata fino a raggiungere i seguenti limiti.

Fz	Fx	Fy
±250	±250	±500

Salvo espressa deroga da parte della Committente, si Richiede che le pompe non abbiano giranti con diametri minimi. Sostituendo le giranti deve essere possibile un aumento minimo della prevalenza dal punto di progetto del 5%.

2.4.3 MATERIALI

Il costruttore potrà offrire pompe costruite con materiali diversi da quelli sottoelencati come variante e per poterne eseguire la fornitura dovrà ottenere l'approvazione scritta della Committente:

- Corpo girante in ghisa G25 o in acciaio al carbonio
- Albero in acciaio al carbonio

In ogni caso la qualità dei materiali dovrà sempre essere certificata ed approvata dalla Committente in sede di ordine.

2.4.4 ISPEZIONI E COLLAUDI

Note generali

Il fornitore dovrà assicurare la propria assistenza all'esecuzione dei collaudi richiesti dalla Committente. Ispezioni e collaudi positivi non esonerano il costruttore dalle responsabilità assunte con l'ordine e con la presente. Le singole apparecchiature saranno fornite dotate di targhetta resistente alla corrosione e conforme alle specifiche ed alle norme applicate.

I collaudi e le prove seguenti potranno svolgersi indifferentemente in fabbrica o in

opera.

Prove di funzionamento

Verranno controllate le prestazioni garantite, di portata, prevalenza e rendimento, nonché la pressione di mandata a premente chiuso e verrà rilevata la curva caratteristica di ogni pompa.

La Committente potrà richiedere che, a proprie spese, venga effettuata da parte di Ente Ufficiale, la taratura degli strumenti usati al collaudo. Compatibilmente con le attrezzature della sala prove del costruttore, le pompe dovranno venir collaudate nelle condizioni più vicine possibile a quelle di esercizio.

Saranno ammesse le seguenti tolleranze:

- portata: +5 -3%
- prevalenza: 0%
- rendimento: 5% della potenza perduta (differenza tra potenza utile e potenza assorbita).

Nel caso in cui la differenza tra NPSH disponibile e NPSH richiesto si inferiore a 0,50 m sarà eseguita la prova dell'NPSH.

Nessuna tolleranza sarà ammessa sul valore dell'NPSH alla portata di progetto indicata sul foglio dati.

Durante le prove di collaudo il funzionamento meccanico delle pompe deve essere soddisfacente sotto tutti i punti di vista. Dovrà essere eseguito il controllo delle vibrazioni, del sistema di lubrificazione, etc.

Il controllo delle vibrazioni dovrà essere effettuato alla portata e velocità di progetto della pompa ed in altre eventuali condizioni espressamente indicate dalla Committente.

La temperatura dei supporti sarà misurata a regime e non dovrà essere superiore di 50 C rispetto alla temperatura ambiente.

Controlli meccanici

Prima o durante le prove funzionali verranno controllati presso l'officina del costruttore:

- allineamento pompa-motore
- senso di rotazione
- funzionamento degli eventuali circuiti di lubrificazione e refrigerazione
- giochi albero-cuscinetti

Prove idrauliche

La pressione di prova idrostatica sarà pari ad almeno 1,5 volte la pressione massima raggiungibile in esercizio da 0 della portata di progetto.

Documentazione aggiuntiva

L'offerta dovrà inoltre fornire la documentazione aggiuntiva a:

COMMESSA	FILE	REVISIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	PAGINA
160/08	3.CT		DICEMBRE 2009	ADS	LP	10

- a) disegni in sezione d'ingombro di massima delle pompe;
- b) dimensioni, tipo e materiali delle tenute;
- c) dimensioni, tipo e caratteristiche del giunto;
- d) curve caratteristiche, portata/prevalenza, rendimento e potenze assorbite riferite alle condizioni di progetto e all'acqua;
- e) curva caratteristica dell'NPSH riferita all'acqua;
- f) forze e momenti accettabili sulle flange di aspirazione e mandata.

Le curve caratteristiche di cui sopra saranno estese dalla portata zero fino alla portata corrispondente alla massima potenza assorbita all'asse.

2.4.5 STANDARD DI QUALITÀ

- *GRUNDFOS*
- *KSB*
- *WILO*

2.5 TUBAZIONI

2.5.1 GENERALITÀ

Scopo

La presente Specifica Tecnica si applica alle tubazioni delle linee di distribuzione fluidi termici e di processo e fornisce i criteri generali che dovranno essere seguiti dall'installatore per la costruzione delle reti e per la scelta dei materiali da adottarsi. L'installatore dovrà procedere all'elaborazione dei disegni costruttivi ed all'acquisto dei materiali. La rispondenza del progetto, dei materiali e della costruzione alle norme di legge vigenti sul territorio nazionale e nella località ove il recipiente dovrà essere installato, rimane di piena ed esclusiva responsabilità dell'installatore.

Norme, standard e prescrizioni

La progettazione, la costruzione ed il collaudo devono soddisfare, oltre la presente Specifica, anche le altre eventuali Specifiche, standard, prescrizioni e norme di volta in volta indicate nei diversi elaborati Tecnici della Committente.

Delle norme e Specifiche si intende vada applicata l'ultima edizione pubblicata alla data dell'ordine. Ove non altrimenti indicato si richiede l'applicazione delle seguenti norme UNI per gli acciai, i tronchetti, le flange, i manicotti e le filettature.

COMMESSA 160/08	FILE 3.CT	REVISIONE	DATA DICEMBRE 2009	REDATTO ADS	CONTROLLATO LP	PAGINA 11
--------------------	--------------	-----------	-----------------------	----------------	-------------------	--------------

2.5.2 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO

Condizioni di funzionamento

Le tubazioni saranno installate in modo da uniformarsi alle condizioni del fabbricato, in maniera da non interessare né le strutture né i condotti ed in modo da non interferire con le apparecchiature relative ed altri impianti.

Risulteranno ben dritte e parallele fra loro e con altre canalizzazioni eventualmente risultanti con esse allineate.

Le tubazioni saranno date complete di tutti gli accessori di collegamento, derivazione e sostegno.

Fabbricazione delle tubazioni

Le tubazioni saranno in acciaio nero profilato s.s. di tipo Mannesmann e saranno fabbricate in accordo con le norme UNI 8863 e UNI-ISO 4200 (spessori nominali) e successive o integrative edizioni. Saranno di tipo gas e tipo bollitore.

Le giunzioni dovranno essere effettuate tramite raccordi speciali e saldature di tipo autogeno od elettrico.

Per i diametri fino a 3/4", potranno essere effettuate con pezzi speciali in ghisa malleabile nera filettata gas.

Le giunzioni con le apparecchiature dovranno essere effettuate tramite raccordi in tre pezzi o tramite flange saldate.

Installazione delle tubazioni

Le tubazioni correnti in vista (poste nelle centrali, nei cunicoli, nei cavedi, negli scannafossi etc.) saranno sostenute da apposito staffaggio che ne permetta la libera dilatazione.

Lo staffaggio sarà eseguito sia mediante staffe continue, per fasci tubieri, sia mediante pendini con collare, per le tubazioni singole. Le staffe o pendini saranno installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun punto.

Lo staffaggio dovrà tenere conto dell'isolante continuo e pertanto, sia nel caso di staffe continue, sia nel caso di pendini singoli, le tubazioni dovranno essere sostenute da appositi braccioli a collare, fissati alle staffe dei pendini, tramite sistema a vite regolabile livellante.

La superficie di appoggio dei collari dovrà essere tale da garantire la indeformabilità dell'isolante.

Tutti gli staffaggi dovranno essere realizzati con profilo da "U" opportunamente sagomato e saldato, utilizzando una gamma di misure unificate per grandezze e forma, proporzionalmente dimensionata secondo il carico da sostenere.

Dovrà essere prodotta preventivamente una campionatura del tipo di staffaggio previsto, accompagnata dai relativi calcoli dimostranti l'idoneità a sostenere la varia casistica di carichi, firmata da ingegnere qualificato ed iscritto all'albo professionale.

Detta campionatura dovrà essere autorizzata dalla Direzione Lavori con apposito verbale firmato dalle parti, fermo restando la totale responsabilità da parte

COMMESSA	FILE	REVISIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	PAGINA
160/08	3.CT		DICEMBRE 2009	ADS	LP	12

dell'Appaltatore sulla stabilità delle opere.

Tutti gli staffaggi potranno essere in acciaio nero successivamente verniciati dopo lavorazione, con due mani di antiruggine al piombo e due mani di smalto a finire nel colore scelta dalla Direzione Lavori, oppure in acciaio zincato a caldo, sempre dopo lavorazione.

Nel montaggio dei circuiti idraulici, si realizzeranno sempre le opportune pendenze.

È assolutamente vietato installare tubazioni in contropendenza o utilizzare il principio del trasporto dell'aria, tramite il superamento della velocità critica di ristagno.

Dovranno essere sempre previsti barilotti di raccolta aria posti nelle opportune posizioni, seguendo sempre il senso dell'acqua, collegati con la tubazione tramite invito od imbuto atto a raccogliere l'aria da scaricare.

Detti barilotti dovranno sempre essere convogliati ad un imbuto di scarico visibile sifonato, poste in agevole posizione da quota pavimento senza l'ausilio di scale.

Detti barilotti dovranno essere incernierati tramite rubinetto a sfera diametro 3/8.

È assolutamente vietato l'utilizzo di scaricatori automatici di qualunque tipo.

Nell'attraversamento di pavimenti, muri, soffitti, tramezzi etc., saranno forniti ed installati spezzoni di tubo zincato aventi un diametro sufficiente alla messa in opera delle tubazioni.

Per le tubazioni che dovessero attraversare il pavimento, la parte superiore dello spezzone dovrà sporgere di 5 cm. sopra la quota del pavimento finito.

Nel caso di tubazioni isolate il diametro degli spezzoni dovrà essere sufficiente a permettere la protezione ed il passaggio del materiale isolante.

Le tubazioni installate dentro tracce, dovranno essere poste in modo da consentire la libera dilatazione impedendo l'insorgere di rumori.

Dove necessario, in funzione delle dilatazioni, dovranno essere previsti punti fissi e compensatori di dilatazione.

Il relativo onere sarà compreso nel prezzo delle tubazioni, quali facente parte degli accessori.

Si provvederà alla pulizia delle tubazioni mediante lavaggio con acqua e miscela solvente di tipo idoneo per la parte interna e spazzolatura, pulizia da sporcizia etc. per la parte esterna.

Collaudo provvisorio in opera

In corso d'opera dovrà essere provveduto al collaudo delle varie parti d'impianto progressivamente realizzate, mediante riempimento di tutte le tubazioni con acqua, alla pressione di 6 Atm, per la durata di un minimo di 2 (due) ore.

Il manometro (di scala non superiore a 10 Atm.), installato a controllo di detta pressione, non dovrà subire durante il suddetto tempo il minimo calo di pressione.

Verrà redatto un apposito verbale firmato dall'Appaltatore e dalla Direzione Lavori.

È fatto divieto assoluto di coprire, con murature o strutture di qualunque tipo e natura, le tubazioni prima di aver subito e positivamente superato il suddetto collaudo.

Al termine dei lavori l'impianto, nella sua totalità, dovrà essere sottoposto al "collaudo totale", seguendo le stesse modalità sopradescritte e generali.

COMMESSA 160/08	FILE 3.CT	REVISIONE	DATA DICEMBRE 2009	REDATTO ADS	CONTROLLATO LP	PAGINA 13
--------------------	--------------	-----------	-----------------------	----------------	-------------------	--------------

2.5.3 TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO

Condizioni di funzionamento

Le tubazioni saranno installate in modo da uniformarsi alle condizioni del fabbricato, in maniera da non interessare né le strutture, né i condotti ed in modo da non interferire con le apparecchiature relative ad altri impianti.

Risulteranno ben dritte e parallele fra loro e con altre canalizzazioni eventualmente risultanti con esse allineate.

Le tubazioni saranno date complete di tutti gli accessori di collegamento, derivazione e sostegno.

Fabbricazione delle tubazioni

Le tubazioni saranno in acciaio zincato profilato s.s. di tipo Mannesmann e saranno fabbricate in accordo con le norme UNI 8863 e UNI-ISO 4200 (spessori normali) o successive o integrative edizioni.

Tutte le giunzioni dovranno essere effettuate con pezzi speciali in ghisa malleabile zincata filettata gas, fino al diametro di 4".

Per i diametri superiori saranno adottati giunti con flange filettate.

È consentito l'utilizzo di flange saldate con successiva zincatura a bagno dell'insieme flangia-tubazione.

Installazione delle tubazioni

Le tubazioni correnti in vista (poste nelle centrali, nei cunicoli, nei cavedi, negli scannafossi etc.) saranno sostenute da apposito staffaggio che ne permetta la libera dilatazione.

Lo staffaggio sarà eseguito sia mediante staffe continue, per fasci tubieri, sia mediante pendini con collare, per le tubazioni singole. Le staffe o pendini saranno installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun punto.

Lo staffaggio dovrà tenere conto dell'isolante continuo e pertanto, sia nel caso di staffe continue, sia nel caso di pendini singoli, le tubazioni dovranno essere sostenute da appositi braccioli a collare, fissati alle staffe dei pendini, tramite sistema a vite regolabile livellante.

La superficie di appoggio dei collari dovrà essere tale da garantire la indeformabilità dell'isolante.

Tutti gli staffaggi dovranno essere realizzati con profilo da "U" opportunamente sagomato e saldato, utilizzando una gamma di misure unificate per grandezze e forma, proporzionalmente dimensionata secondo il carico da sostenere.

Dovrà essere prodotta preventivamente una campionatura del tipo di staffaggio previsto, accompagnata dai relativi calcoli dimostranti l'idoneità a sostenere la varia casistica di carichi, firmata da ingegnere qualificato ed iscritto all'albo professionale.

Detta campionatura dovrà essere autorizzata dalla Direzione Lavori con apposito verbale firmato dalle parti, fermo restando la totale responsabilità da parte dell'Appaltatore sulla stabilità delle opere.

COMMESSA 160/08	FILE 3.CT	REVISIONE	DATA DICEMBRE 2009	REDATTO ADS	CONTROLLATO LP	PAGINA 14
--------------------	--------------	-----------	-----------------------	----------------	-------------------	--------------

Tutti gli staffaggi potranno essere in acciaio nero successivamente verniciati dopo lavorazione, con due mani di antiruggine al piombo e due mani di smalto a finire nel colore scelta dalla Direzione Lavori, oppure in acciaio zincato a caldo, sempre dopo lavorazione.

Nel montaggio dei circuiti idraulici, si realizzeranno sempre le opportune pendenze.

Dovranno essere sempre previsti barilotti di contenimento aria, di forte capacità, atti ad eliminare il colpo d'ariete, sistemati nelle posizioni opportune e comunque su ogni testa di colonna.

Saranno completi di attacco rapido e rubinetto a sfera diametro 3/8, il tutto atto al riempimento del polmone aria.

Detti barilotti dovranno poter essere caricati ad un attacco posto in agevole posizione da quota pavimento senza l'ausilio di scale.

Nell'attraversamento di pavimenti, muri, soffitti, tramezzi etc. saranno forniti ed installati spezzoni di tubo zincato aventi un diametro sufficiente alla messa in opera delle tubazioni.

Per le tubazioni che dovessero attraversare il pavimento, la parte superiore dello spezzone dovrà sporgere di 5 cm. sopra la quota del pavimento finito.

Nel caso di tubazioni isolate il diametro degli spezzoni dovrà essere sufficiente a permettere la protezione ed il passaggio del materiale isolante.

Le tubazioni installate dentro tracce, dovranno essere poste in modo da consentire la libera dilatazione impedendo l'insorgere di rumori.

Dove necessario, in funzione delle dilatazioni, dovranno essere previsti punti fissi e compensatori di dilatazione.

Il relativo onere sarà compreso nel prezzo delle tubazioni, quali facente parte degli accessori.

Si provvederà alla pulizia delle tubazioni mediante lavaggio con acqua e miscela solvente di tipo idoneo per la parte interna e spazzolatura, pulizia da sporcizia etc. per la parte esterna.

Collaudo provvisorio in opera

In corso d'opera dovrà essere provveduto al collaudo delle varie parti d'impianto progressivamente realizzate, mediante riempimento di tutte le tubazioni con acqua, alla pressione di 6 Atm, per la durata di un minimo di 2 (due) ore.

Il manometro (di scala non superiore a 10 Atm.), installato a controllo di detta pressione, non dovrà subire durante il suddetto tempo il minimo calo di pressione.

Verrà redatto un apposito verbale firmato dall'Appaltatore e dalla Direzione Lavori.

È fatto divieto assoluto di coprire, con murature o strutture di qualunque tipo e natura, le tubazioni prima di aver subito e positivamente superato il suddetto collaudo.

Al termine dei lavori l'impianto, nella sua totalità, dovrà essere sottoposto al "collaudo totale", seguendo le stesse modalità sopradescritte e generali.

2.5.4 TUBAZIONI IN POLIETILENE PER CONDOTTE IN PRESSIONE

Condizioni di funzionamento

Le tubazioni saranno installate in modo da uniformarsi alle condizioni del fabbricato,

COMMESSA	FILE	REVISIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	PAGINA
160/08	3.CT		DICEMBRE 2009	ADS	LP	15

in maniera da non interessare né le strutture, né i condotti ed in modo da non interferire con le apparecchiature relative ad altri impianti.

Risulteranno ben dritte e parallele fra loro e con altre canalizzazioni eventualmente risultanti con esse allineate.

Le tubazioni saranno date complete di tutti gli accessori di collegamento, derivazione e sostegno.

Fabbricazione delle tubazioni

Le tubazioni saranno del tipo realizzato per estrusione PN 10 conforme alle norme UNI 7613-7615 tipo 303 con fornitura in rotoli fino al diametro esterno di 110 mm. ed assortite nei seguenti diametri e spessori:

<i>DIAM. ESTERNO</i> <i>(mm)</i>	<i>SPESSORE</i> <i>(mm)</i>	<i>DIAM. INTERNO</i> <i>(mm)</i>
20	1,9	16,2
25	2,3	20,4
32	3,0	26,0
40	3,7	32,6
50	4,6	40,8
63	5,8	51,4
75	6,9	61,2
90	8,2	73,6
110	10,0	90,0

I pezzi speciali costituenti raccordi riduzioni, derivazioni etc, saranno filettati PN-10 e realizzati in polipropilene.

Le giunzioni con altri materiali verranno assicurate mediante l'utilizzazione di speciali raccordi e mai direttamente.

Installazione delle tubazioni

Le tubazioni correnti in vista (poste nelle centrali, nei cunicoli, nei cavedi, negli scannafossi etc.) saranno sostenute da apposito staffaggio che ne permetta la libera dilatazione.

Lo staffaggio sarà eseguito sia mediante staffe continue, per fasci tubieri, sia mediante pendini con collare, per le tubazioni singole. Le staffe o pendini saranno installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun punto.

Sia nel caso di staffe continue, sia nel caso di pendini singoli, le tubazioni dovranno essere sostenute da appositi braccioli a collare, di tipo adatto per questo tipo di tubazioni, per sistemazione verticale ed orizzontale fissati alle staffe ed ai pendini, tramite sistema a vite regolabile livellante.

Tutti gli staffaggi dovranno essere realizzati con profilo da "U" opportunamente sagomato e saldato, utilizzando una gamma di misure unificate per grandezze e forma, proporzionalmente dimensionata secondo il carico da sostenere.

Dovrà essere prodotta preventivamente una campionatura del tipo di staffaggio

previsto, accompagnata dai relativi calcoli dimostranti l' idoneità a sostenere la varia casistica di carichi, firmata da ingegnere qualificato ed iscritto all' albo professionale. Detta campionatura dovrà essere autorizzata dalla Direzione Lavori con apposito verbale firmato dalle parti, fermo restando la totale responsabilità da parte dell' Appaltatore sulla stabilità delle opere.

Tutti gli staffaggi potranno essere in acciaio nero successivamente verniciati dopo lavorazione, con due mani di antiruggine al piombo e due mani di smalto a finire nel colore scelta dalla Direzione Lavori, oppure in acciaio zincato a caldo, sempre dopo lavorazione.

Le tubazioni interrato all' esterno saranno poste (dove la struttura lo consenta) alla profondità di mt. 0,8 minimo dal piano di calpestio, appoggeranno su baggioli di calcestruzzo e soffondo in ghiaia rotonda e saranno protette con uno strato di sabbia, atto a coprire le tubazioni fino allo spessore minimo di mt. 0,20 dalla generatrice superiore del tubo stesso.

Nell' attraversamento di pavimenti, muri, soffitti, tramezzi etc., saranno forniti ed installati spezzoni di tubo zincato aventi un diametro sufficiente alla messa in opera delle tubazioni.

Per le tubazioni che dovessero attraversare il pavimento, la parte superiore dello spezzone dovrà sporgere di 5 cm. sopra la quota del pavimento finito. Le tubazioni installate dentro tracce dovranno essere poste in modo da consentire la libera dilatazione impedendo l' insorgere dei rumori.

Dove necessario, in funzione delle dilatazioni, dovranno essere previsti punti fissi e compensatori di dilatazione.

Il relativo onere sarà compreso nel prezzo delle tubazioni, quali facente parte degli accessori.

Per le tubazioni fornite in bobina e poste in vista, lo staffaggio dovrà essere tale da consentire un andamento rettilineo e non ondulatorio sia in verticale che in orizzontale.

Collaudo provvisorio in opera

In corso d' opera dovrà essere provveduto al collaudo delle varie parti d' impianto progressivamente realizzate, mediante riempimento di tutte le tubazioni con acqua, alla pressione di 6 Atm, per la durata di un minimo di 2 (due) ore.

Il manometro (di scala non superiore a 10 Atm.), installato a controllo di detta pressione, non dovrà subire durante il suddetto tempo il minimo calo di pressione.

Verrà redatto un apposito verbale firmato dall' Appaltatore e dalla Direzione Lavori.

È fatto divieto assoluto di coprire, con murature o strutture di qualunque tipo e natura, le tubazioni prima di aver subito e positivamente superato il suddetto collaudo.

Al termine dei lavori l' impianto, nella sua totalità, dovrà essere sottoposto al "collaudo totale", seguendo le stesse modalità sopradescritte e generali.

2.5.5 TUBAZIONI IN POLIETILENE PER SCARICHI

Condizioni di funzionamento

Le tubazioni saranno installate in modo da uniformarsi alle condizioni del fabbricato,

COMMESSA	FILE	REVISIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	PAGINA
160/08	3.CT		DICEMBRE 2009	ADS	LP	17

in maniera da non interessare né le strutture, né i condotti ed in modo da non interferire con le apparecchiature relative ad altri impianti.

Risulteranno ben dritte e parallele fra loro e con altre canalizzazioni eventualmente risultanti con esse allineate.

Le tubazioni saranno date complete di tutti gli accessori di collegamento, derivazione e sostegno.

Fabbricazione delle tubazioni

Le tubazioni saranno in polietilene rigido ad alta densità maggiore o uguale a 0,955, saranno del tipo a bassa pressione PN 4, assortite nei seguenti diametri esterni e spessori:

<i>DIAM. ESTERNO</i> <i>(mm)</i>	<i>SPESSORE</i> <i>(mm)</i>	<i>DIAM. INTERNO</i> <i>(mm)</i>
32	3	26
40	3	34
50	3	44
63	3	57
75	3	69
90	3,5	83
110	4,3	101,4
125	4,9	115,2
160	6,2	147,6
200	6,2	187,6
250	7,8	234,4
315	9,8	295,4

Tutti i pezzi speciali per le tubazioni quali braghe, curve, spostamenti, ispezioni etc saranno dello stesso materiale.

Le materie prime utilizzate per tubi, raccordi e pezzi speciali dovranno rispondere alle norme DIN 8075 - UNI 7613 - 7615.

Le curve e derivazioni dovranno essere effettuate con pezzi speciali ad angolatura non superiore a 45°.

Sarà consentito solo eccezionalmente l'uso di gomiti, qualora lo spazio a disposizione non permetta altre soluzioni, comunque previa autorizzazione della Direzione Lavori.

Per le tubazioni interrate, le congiunzioni, le derivazioni ed ispezioni dovranno avvenire attraverso pozzetti in muratura ispezionabili facilmente.

In generale i collettori orizzontali non dovranno avere una pendenza inferiore al 3% per quelli all'interno dell'edificio ed il 2% per quelli all'esterno, ad eccezione dei casi dovuti a necessità di livelli, nei quali, comunque, non si dovrà scendere al di sotto del 2%.

È assolutamente vietato installare tubazioni in piano o in contropendenza.

Per consentire l'ispezione in prossimità di curve, derivazioni e nei tratti rettilinei più lunghi di 10 mt., saranno utilizzati speciali pezzi d'ispezione con coperchio ovale a tenuta con guarnizioni e fissaggio mediante viti.

Se necessario può essere utilizzato anche la soluzione con tappo a chiusura di testa rotondo tipo a tenuta, comunque in accordo con la Direzione Lavori.

Nei casi di attraversamento di solai e di coperture si dovrà provvedere alla protezione con idonee converse e cappelli antinfiltrazioni.

Il collegamento delle tubazione sarà realizzato con il sistema della saldatura a specchio e dei manicotti elettrici.

È vietato l'uso di raccorderia con tenuta tramite incollaggio o tramite O-ring.

Le eventuali congiunzioni tra tubazioni in polietilene ed altri materiali dovranno essere realizzate con pezzi speciali di adeguate caratteristiche e mai direttamente.

Installazione delle tubazioni

Le tubazioni correnti in vista (poste nelle centrali, nei cunicoli, nei cavedi, negli scannafossi etc.) saranno sostenute da apposito staffaggio che ne permetta la libera dilatazione.

Lo staffaggio sarà eseguito sia mediante staffe continue, per fasci tubieri, sia mediante pendini con collare, per le tubazioni singole. Le staffe o pendini saranno installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun punto.

Sia nel caso di staffe continue, sia nel caso di pendini singoli, le tubazioni dovranno essere sostenute da appositi braccioli a collare, di tipo adatto per questo tipo di tubazioni, per sistemazione verticale ed orizzontale fissati alle staffe ed ai pendini, tramite sistema a vite regolabile livellante.

Tutti gli staffaggi dovranno essere realizzati con profilo da "U" opportunamente sagomato e saldato, utilizzando una gamma di misure unificate per grandezze e forma, proporzionalmente dimensionata secondo il carico da sostenere.

Dovrà essere prodotta preventivamente una campionatura del tipo di staffaggio previsto, accompagnata dai relativi calcoli dimostranti l'idoneità a sostenere la varia casistica di carichi, firmata da ingegnere qualificato ed iscritto all'albo professionale.

Detta campionatura dovrà essere autorizzata dalla Direzione Lavori con apposito verbale firmato dalle parti, fermo restando la totale responsabilità da parte dell'Appaltatore sulla stabilità delle opere.

Tutti gli staffaggi potranno essere in acciaio nero successivamente verniciati dopo lavorazione, con due mani di antiruggine al piombo e due mani di smalto a finire nel colore scelta dalla Direzione Lavori, oppure in acciaio zincato a caldo, sempre dopo lavorazione.

Qualora di debba ricorrere, in caso di necessità, ad un sistema di staffaggio fisso, si dovranno installare supporti con piastre e bulloni, e sulle tubazioni saranno saldati manicotti elettrici in funzione di punto fisso.

La rete di scarico interrate all'esterno saranno poste (dove la pendenza lo consenta) alla profondità di mt. 0,8 minimo dal piano di calpestio, appoggeranno su baggioli di calcestruzzo, sottofondo di ghiaia rotonda e protette con uno strato di sabbia, atto a coprire le tubazioni fino allo spessore minimo di mt. 0,20 dalla generatrice superiore del tubo stesso.

Nell'attraversamento di pavimenti, muri, soffitti, tramezzi etc., saranno forniti ed installati spezzoni di tubo zincato aventi un diametro sufficiente alla messa in opera

COMMESSA	FILE	REVISIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	PAGINA
160/08	3.CT		DICEMBRE 2009	ADS	LP	19

delle tubazioni.

Per le tubazioni che dovessero attraversare il pavimento, la parte superiore dello spezzone dovrà sporgere di 5 cm. sopra la quota del pavimento finito.

Le tubazioni installate dentro tracce, dovranno essere poste in modo da consentire la libera dilatazione impedendo l'insorgere dei rumori.

Dove necessario, in funzione delle dilatazioni, dovranno essere previsti punti fissi e compensatori di dilatazione.

Il relativo onere sarà compreso nel prezzo delle tubazioni, quali facente parte degli accessori.

Tutte le tubazioni "orizzontali" dovranno essere sostenute per l'intero percorso, da apposito profilo metallico continuo, di forma a semicerchio, colore nero, atto ad impedire la flessione delle tubazioni.

Collaudo provvisorio in opera

In corso d'opera dovrà essere provveduto al collaudo delle varie parti d'impianto progressivamente realizzate, mediante riempimento di tutte le tubazioni con acqua.

Verrà redatto un apposito verbale firmato dall'Appaltatore e dalla Direzione Lavori.

È fatto divieto assoluto di coprire, con murature o strutture di qualunque tipo e natura, le tubazioni prima di aver subito e positivamente superato il suddetto collaudo.

Al termine dei lavori l'impianto, nella sua totalità, dovrà essere sottoposto al "collaudo totale", seguendo le stesse modalità sopradescritte e generali.

2.5.6 TUBAZIONI IN RAME

Condizioni di funzionamento

Le tubazioni saranno installate in modo da uniformarsi alle condizioni del fabbricato, in maniera da non interessare né le strutture, né i condotti ed in modo da non interferire con le apparecchiature relative ad altri impianti.

Risulteranno ben dritte e parallele fra loro e con altre canalizzazioni eventualmente risultanti con esse allineate.

Le tubazioni saranno date complete di tutti gli accessori di collegamento, derivazione e sostegno.

Fabbricazione delle tubazioni

Le tubazioni saranno in rame crudo oppure ricotto, secondo necessità, dello spessore di 1 (uno) mm. minimo.

I collegamenti fra le varie apparecchiature dovranno essere realizzati mediante apposita raccorderia di tipo a saldare.

Le saldature dovranno essere effettuate ad alta temperatura con lega di rame.

N.B. È vietato l'uso di raccordi a tenuta meccanica tipo bicono.

N.B. È vietato l'uso di saldature a bassa temperatura con stagno o simili.

Installazione delle tubazioni

Le tubazioni correnti in vista (poste nelle centrali, nei cunicoli, nei cavedi, negli

COMMESSA	FILE	REVISIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	PAGINA
160/08	3.CT		DICEMBRE 2009	ADS	LP	20

scannafossi etc.) saranno sostenute da apposito staffaggio che ne permetta la libera dilatazione.

Lo staffaggio sarà eseguito sia mediante staffe continue, per fasci tubieri, sia mediante pendini con collare, per le tubazioni singole. Le staffe o pendini saranno installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun punto.

Sia nel caso di staffe continue, sia nel caso di pendini singoli, le tubazioni dovranno essere sostenute da appositi braccioli a collare, di tipo adatto per questo tipo di tubazioni, per sistemazione verticale ed orizzontale fissati alle staffe ed ai pendini, tramite sistema a vite regolabile livellante.

Tutti gli staffaggi dovranno essere realizzati con profilo da "U" opportunamente sagomato e saldato, utilizzando una gamma di misure unificate per grandezze e forma, proporzionalmente dimensionata secondo il carico da sostenere.

Dovrà essere prodotta preventivamente una campionatura del tipo di staffaggio previsto, accompagnata dai relativi calcoli dimostranti l' idoneità a sostenere la varia casistica di carichi, firmata da ingegnere qualificato ed iscritto all' albo professionale.

Detta campionatura dovrà essere autorizzata dalla Direzione Lavori con apposito verbale firmato dalle parti, fermo restando la totale responsabilità da parte dell' Appaltatore sulla stabilità delle opere.

Tutti gli staffaggi potranno essere in acciaio nero successivamente verniciati dopo lavorazione, con due mani di antiruggine al piombo e due mani di smalto a finire nel colore scelta dalla Direzione Lavori, oppure in acciaio zincato a caldo, sempre dopo lavorazione.

Nel montaggio dei circuiti idraulici, si realizzeranno sempre le opportune pendenze.

È assolutamente vietato installare tubazioni in contropendenza o utilizzare il principio del trasporto dell' aria, tramite il superamento della velocità critica di ristagno.

Dovranno essere sempre previsti barilotti di raccolta aria posti nelle opportune posizioni, seguendo sempre il senso dell' acqua, collegati con la tubazione tramite invito od imbuto atto a raccogliere l' aria da scaricare.

Detti barilotti dovranno sempre essere convogliati ad un imbuto di scarico visibile sifonato, poste in agevole posizione da quota pavimento senza l' ausilio di scale.

Detti barilotti dovranno essere incernierati tramite rubinetto a sfera diametro 3/8".

È assolutamente vietato l' utilizzo di scaricatori automatici di qualunque tipo.

Nell' attraversamento di pavimenti, muri, soffitti, tramezzi etc., saranno forniti ed installati spezzoni di tubo zincato aventi un diametro sufficiente alla messa in opera delle tubazioni.

Per le tubazioni che dovessero attraversare il pavimento, la parte superiore dello spezzone dovrà sporgere di 5 cm. sopra la quota del pavimento finito.

Le tubazioni installate dentro tracce, dovranno essere poste in modo da consentire la libera dilatazione impedendo l' insorgere di rumori.

Dove necessario, in funzione delle dilatazioni, dovranno essere previsti punti fissi e compensatori di dilatazione.

Il relativo onere sarà compreso nel prezzo delle tubazioni, quali facente parte degli accessori.

Si provvederà alla pulizia delle tubazioni mediante lavaggio con acqua e miscela

COMMESSA	FILE	REVISIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	PAGINA
160/08	3.CT		DICEMBRE 2009	ADS	LP	21

solvente di tipo idoneo per la parte interna e spazzolatura, pulizia da sporcizia etc. per la parte esterna.

Collaudo provvisorio in opera

In corso d'opera dovrà essere provveduto al collaudo delle varie parti d'impianto progressivamente realizzate, mediante riempimento di tutte le tubazioni con acqua, alla pressione di 6 Atm, per la durata di un minimo di 2 (due) ore.

Il manometro (di scala non superiore a 10 Atm.), installato a controllo di detta pressione, non dovrà subire durante il suddetto tempo il minimo calo di pressione.

Verrà redatto un apposito verbale firmato dall'Appaltatore e dalla Direzione Lavori.

È fatto divieto assoluto di coprire, con murature o strutture di qualunque tipo e natura, le tubazioni prima di aver subito e positivamente superato il suddetto collaudo.

Al termine dei lavori l'impianto, nella sua totalità, dovrà essere sottoposto al "collaudo totale", seguendo le stesse modalità sopradescritte e generali.

2.5.7 TUBAZIONI IN ACCIAIO PREISOLATO

Condizioni di funzionamento

Le tubazioni saranno installate in modo da uniformarsi alle condizioni del fabbricato, in maniera da non interessare né le strutture né i condotti ed in modo da non interferire con le apparecchiature relative ed altri impianti.

Risulteranno ben dritte e parallele fra loro e con altre canalizzazioni eventualmente risultanti con esse allineate.

Le tubazioni saranno date complete di tutti gli accessori di collegamento, derivazione e sostegno.

Fabbricazione delle tubazioni

Le tubazioni saranno di tipo preisolato in stabilimento, in barre da 6 e 12 m, adatto al trasporto di fluidi a temperatura max di $146\pm 2^{\circ}\text{C}$, costituito da: tubo di servizio in acciaio saldato con caratteristiche minime conformi alle norme EN 10217-2 e EN 10217-5 per acciaio grado P235GH o normative equivalenti ad esempio DIN 1626-2458 e DIN 17100 per St 37 e UNI 6363 per Fe 360; l'isolamento sarà ottenuto in stabilimento con strato di schiuma rigida in poliuretano esente da freon, in accordo al Regolamento (EC) 2037/2000, additivata con agente espandente a base pentano, di densità $> 60 \text{ kg/mc}$ e conducibilità termica $0.027-0.028 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$ a 50°C . Rivestimento esterno con guaina in PEHD secondo EN 253.

Il prodotto sarà conforme alla norma UNI EN 253 e sarà accompagnato da certificazione ISO 9001.

Accessori

I riduttori di tensione PN 16 standard preisolati in stabilimento, di lunghezza complessiva pari a 3 m, avranno le caratteristiche della tubazione di cui alla voce iniziale e saranno in grado di assorbire uno spostamento di 20 mm.

Le riduzioni preisolate in stabilimento, di lunghezza pari a 1,5 m, avranno le

COMMESSA 160/08	FILE 3.CT	REVISIONE	DATA DICEMBRE 2009	REDATTO ADS	CONTROLLATO LP	PAGINA 22
--------------------	--------------	-----------	-----------------------	----------------	-------------------	--------------

caratteristiche della tubazione di cui alla voce iniziale e con salto massimo a ridurre pari a max 3 diametri.

Le curve preisolate in stabilimento, con bracci di lunghezza minima 1,0x1,0 m (sino DN 273.0 compreso) e lunghezza maggiore per diametri superiori, avranno le caratteristiche della tubazione di cui alla voce iniziale, ed angolazione standard pari a 90° - 45° o a richiesta di diversa angolazione.

Le derivazioni a TEE tipo branch normale o ridotte, preisolate in stabilimento, avranno le caratteristiche della tubazione di cui alla voce iniziale, con derivazione a 45° e possibilità nel caso di TEE ridotto di diversità di diametro con salto massimo a ridurre pari a max 3 diametri alle estremità della linea principale.

Le derivazioni a TEE tipo diritto normale o ridotte, preisolate in stabilimento, avranno le caratteristiche della tubazione di cui alla voce iniziale, con derivazione piana a 90° e possibilità nel caso di TEE ridotto di diversità di diametro con salto massimo a ridurre pari a max 3 diametri alle estremità della linea principale.

Le derivazioni a TEE tipo parallelo, preisolate in stabilimento, avranno le caratteristiche della tubazione di cui alla voce iniziale, con derivazione parallela alla condotta principale.

Gli ancoraggi saranno di tipo preisolato in stabilimento, di lunghezza minima pari a 2,0 m, ciascuno costituito da una flangia di acciaio saldata al tubo di servizio, ed avranno le caratteristiche della tubazione di cui alla voce iniziale.

I compensatori di tipo assiale PN 16 standard di tipo preisolato in stabilimento, di lunghezza minima pari a 2,5 m, saranno costituiti da un soffierto in acciaio AISI 321, da tubo paraflusso interno, ed avranno le caratteristiche della tubazione di cui alla voce iniziale.

I compensatori di tipo monouso PN 16 standard saranno costituiti da un soffierto in acciaio AISI 321, da tubo paraflusso interno, ed avranno le caratteristiche della tubazione di cui alla voce iniziale.

Tutti gli accessori saranno conformi alla norma UN EN 498 e saranno completi in ogni loro parte ed accompagnati da certificazione ISO 9001.

Installazione tubazioni

Le tubazioni interrato all'esterno saranno poste (dove la struttura lo consenta) alla profondità di mt. 0,8 minimo dal piano di calpestio, appoggeranno su baggioli di calcestruzzo e soffondo in ghiaia rotonda e saranno protette con uno strato di sabbia, atto a coprire le tubazioni fino allo spessore minimo di mt. 0,20 dalla generatrice superiore del tubo stesso.

Collaudo provvisorio in opera

In corso d'opera dovrà essere provveduto al collaudo delle varie parti d'impianto progressivamente realizzate, mediante riempimento di tutte le tubazioni con acqua, alla pressione di 6 Atm, per la durata di un minimo di 2 (due) ore.

Il manometro (di scala non superiore a 10 Atm.), installato a controllo di detta pressione, non dovrà subire durante il suddetto tempo il minimo calo di pressione.

Verrà redatto un apposito verbale firmato dall'Appaltatore e dalla Direzione Lavori.

È fatto divieto assoluto di coprire, con murature o strutture di qualunque tipo e natura,

COMMESSA	FILE	REVISIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	PAGINA
160/08	3.CT		DICEMBRE 2009	ADS	LP	23

le tubazioni prima di aver subito e positivamente superato il suddetto collaudo.
Al termine dei lavori l'impianto, nella sua totalità, dovrà essere sottoposto al "collaudo totale", seguendo le stesse modalità sopradescritte e generali.

2.5.8 STANDARD DI QUALITÀ

Tubazioni in acciaio - *DALMINE*
- *MARCEGAGLIA*
- *SOCOLOGSTOR*
- *Altre marche di qualità equivalente*

Tubazioni in polietilene - *COES*
- *GEBERIT*
- *VON ROLL*
- *Altre marche di qualità equivalente*

Tubazioni in rame - *SMI*
- *Altre marche di qualità equivalente*

2.6 VALVOLAME ED ACCESSORI VARI

2.6.1 GENERALITÀ

La presente specifica tecnica definisce i criteri generali che dovranno essere seguiti dai costruttori per la progettazione, l'esecuzione, il collaudo, la fornitura delle apparecchiature e la scelta dei materiali da adottarsi.

Essa si applica al valvolame ed agli accessori per le reti idriche.

Le prescrizioni riportate nella presente specifica sono da considerarsi aggiuntive alla normativa Hydraulic Institute che viene pertanto assunta come riferimento.

Ove si verificano condizioni contrastanti con le suddette norme vale quanto riportato nella presente specifica tecnica.

I materiali saranno conformi alle norme ASTM, UNI, DIN.

Flange e raccorderie, filettature saranno in accordo alle norme ANSI.

I collaudi funzionali e le tolleranze ammissibili saranno in accordo con le norme BS 599 e DIN 1944.

2.6.2 CRITERI DI REALIZZAZIONE

Le valvole tipo a flusso avviato, saranno flangiate, in ghisa, così suddivise:

- PN 6 minimo per gli impianti termici
- PN 16 minimo per gli impianti idro-sanitari.

Saranno tipo esente da manutenzione ed avranno corpo e coperchio in ghisa, asta rettificata in acciaio inox o bronzo, otturatore rivestito in gomma, tenuta lato albero assicurata da O-ring o materiale termoplastico.

COMMESSA 160/08	FILE 3.CT	REVISIONE	DATA DICEMBRE 2009	REDATTO ADS	CONTROLLATO LP	PAGINA 24
--------------------	--------------	-----------	-----------------------	----------------	-------------------	--------------

Le temperature ammissibili di funzionamento saranno comprese fra un minimo -1°C e un massimo +110°C.

Saranno complete di controflange di guarnizione di tenuta e di bulloni in acciaio inox.

Le saracinesche tipo a passaggio totale, saranno flangiate, in ghisa, così suddivise:

- PN 6 minimo per gli impianti termici
- PN 16 minimo per gli impianti idro-sanitari.

Saranno del tipo esente da manutenzione ed avranno corpo e coperchio in ghisa, asta rettificata in acciaio inox o bronzo, otturatore in bronzo con tenuta lato passaggio acqua assicurata da speciale guarnizione elastica ed anelli di compensazione d'usura. Tenuta lato albero assicurata da O-ring o materiale termoplastico.

Detta tenuta dovrà poter essere sostituita ad impianto pieno e funzionante.

Le temperature ammissibili di funzionamento saranno comprese fra un minimo -1°C e un massimo +110°C.

Saranno complete di controflange di guarnizione di tenuta e di bulloni in acciaio inox.

Le valvole di ritegno saranno tipo a profilo "Venturi", flangiate in ghisa, così suddivise:

- PN 6 minimo per gli impianti termici
- PN 16 minimo per gli impianti idro-sanitari e di pozzo.

Saranno del tipo a molla per installazione in tutte le posizioni.

L'otturatore dovrà essere in materiale sintetico o bronzo e l'anello di tenuta dovrà essere in gomma.

Il perno e la molla dovranno essere in acciaio inox.

Le temperature ammissibili di funzionamento saranno comprese fra un minimo -1°C e un massimo +110°C.

Saranno complete di controflange di guarnizione di tenuta e di bulloni in acciaio inox.

I filtri raccoglitori di impurità saranno del tipo con corpo e coperchio in ghisa, attacchi a flangia, così suddivisi:

- PN 6 minimo per gli impianti termici
- PN 16 minimo per gli impianti idro-sanitari e di pozzo.

Il cestello filtrante dovrà essere in acciaio inox.

Le temperature ammissibili di funzionamento saranno comprese fra un minimo -1°C e un massimo +110°C.

Saranno complete di controflange di guarnizione di tenuta e di bulloni in acciaio inox.

I giunti antivibranti per gli impianti termici saranno tipo a dilatatore, flangiati, con corpo in gomma flessibile capace di muoversi sia longitudinalmente e sia trasversalmente, PN 6 minimo.

COMMESSA 160/08	FILE 3.CT	REVISIONE	DATA DICEMBRE 2009	REDATTO ADS	CONTROLLATO LP	PAGINA 25
--------------------	--------------	-----------	-----------------------	----------------	-------------------	--------------

Saranno atti a smorzare le vibrazioni ed i rumori generati dalle apparecchiature.
Le temperature ammissibili di funzionamento saranno comprese fra un minimo -1°C e un massimo $+110^{\circ}\text{C}$.

Saranno complete di controflange di guarnizione di tenuta e di bulloni in acciaio inox.
I giunti antivibranti per gli impianti idrico-sanitari, saranno in gomma, armata esternamente con calza in acciaio zincato, PN 16 minimo.

Saranno atti a smorzare le vibrazioni ed i rumori generati dalle apparecchiature.
Le temperature ammissibili di funzionamento saranno comprese fra un minimo di -0°C ed un massimo di $+90^{\circ}\text{C}$.

Saranno completi di controflange filettate zincate, oppure di bocchettone in tre pezzi fino al diametro 2" compreso, sempre zincato.

Le controflange saranno complete di giunzioni di tenuta e di bulloni in acciaio inox.
Le valvole a sfera saranno di tipo filettato PN 16, a passaggio totale con corpo in ottone ricoperto da barra trafilata, sfera in acciaio inox, giunzioni in PTFE, leva in duralluminio verniciato o plastificato.

Il diametro massimo consentito sarà di 2".

Le valvole di sicurezza saranno del tipo a molla ad azione diretta.

Il corpo valvola sarà in ghisa o in bronzo a seconda del tipo di valvola impiegata.

Saranno di tipo omologato e collaudato, corredate del relativo certificato di collaudo.

Le sedi delle valvole saranno a perfetta tenuta fino alla pressione di apertura, gli scarichi saranno convogliati dentro imbuto con passaggio visibile e saranno collegati, mediante una tubazione in acciaio zincato di almeno due diametri superiore al diametro di uscita valvola, ad un pozzetto di scarico.

Le valvole in ghisa saranno complete di controflange a saldare, di guarnizioni di tenuta e di bulloni in acciaio inox.

Le valvole di fondo poste nelle vasche di accumulo idrico saranno flangiate in ghisa, PN 16 minimo.

Saranno composte da :

- succheruola in lamiera forata in acciaio inox;
- corpo ed otturatore in ghisa;
- sedi di tenuta con anello in bronzo.

Le temperature ammissibili di funzionamento saranno comprese fra un minimo di -0°C ed un massimo di $+90^{\circ}\text{C}$.

Saranno complete di controflange zincate filettate, di guarnizioni di tenuta e di bulloni in acciaio inox.

I compensatori di dilatazione saranno del tipo assiale a soffietto plurilamellare PN 16 con giunzione a flangia o manicotto costruiti in acciaio inox.

Le temperature ammissibili di funzionamento saranno comprese fra un minimo di -10°C ed un massimo di $+110^{\circ}\text{C}$.

Saranno complete di controflange zincate filettate, di guarnizioni di tenuta e di bulloni in acciaio inox.

I regolatori di livello (livellostati) avranno le seguenti caratteristiche costruttive:

COMMESSA 160/08	FILE 3.CT	REVISIONE	DATA DICEMBRE 2009	REDATTO ADS	CONTROLLATO LP	PAGINA 26
--------------------	--------------	-----------	-----------------------	----------------	-------------------	--------------

- corpo in ghisa;
- galleggiante in acciaio inox AISI 304;
- attacchi flangiati DN 20mm.
- PN 16;
- grado di protezione IP55;
- contatto mediante interruttore unipolare ad ampolla di mercurio.

Saranno corredati di 3 valvole per intercettazione e scarico.

I regolatori di pressione (pressostati) avranno le seguenti caratteristiche costruttive:

- custodia in lega leggera pressofusa con coperchio in ABS;
- elemento sensibile a soffiato in bronzo;
- gruppo cinematismi;
- dispositivo elettrico di comando;
- attacco diametro 1/4";
- grado di protezione IP55

Le valvole elettromagnetiche saranno del tipo a 2 o 3 vie normalmente aperte o chiuse a seconda dell'utilizzo ed avranno le seguenti caratteristiche:

- PN 16;
- corpo in bronzo;
- attacchi a manicotto filettati;
- dispositivo elettrico di comando completo di solenoide;
- tensione di alimentazione alternata monofase 24V 50Hz.

Saranno adatte per i seguenti fluidi:

- acqua;
- gasolio;
- aria.

Gli attacchi di misura della pressione per le elettropompe dovranno essere posti sull'aspirazione e sulla mandata immediatamente a valle ed a monte di ciascuna elettropompa.

Dovrà essere installato un tronchetto flangiato in acciaio nero o zincato a bagno, secondo il tipo di circuito servito, completo di prese di pressione a norme UNI-ISO2548 e completo di:

- valvola a sfera in ottone diametro 3/8" PN 16;
- attacco rapido in ottone, specifico ed adatto all'innesto del misuratore di pressione elettronico.

Detto rubinetto ed attacco dovrà sporgere dal rivestimento isolante.

Termometri tipo pressomisure mod. 1050/1054 o simili completi di guaina mod. "C" con dato olandese, tipo ad immersione.

Dovranno essere di tipo a dilatazione di mercurio, ed essenzialmente costituiti da:

COMMESSA	FILE	REVISIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	PAGINA
160/08	3.CT		DICEMBRE 2009	ADS	LP	27

- cassa in metallo, di tipo a quadrante diametro 100mm;
- elemento sensibile indicatore;
- precisione $\pm 1^{\circ}\text{C}$

Le scale dovranno essere:

- - acqua calda 0 +120°C;
- - acqua refrigerata -20 +50°C.

Gli idrometri e i manometri, dovranno essere tipo a sistema BOURDON senza riempimento di liquido, essenzialmente costituiti da:

- cassa in metallo di tipo a quadrante diametro 130mm;
- quadrante con scala in mt. di acqua oppure in Kg/cmq.
- lancetta rossa spostabile;
- meccanismo interno;
- contatti elettrici regolabili, con contatti in argento, di massima e minima pressione;
- filtri elettrici con pressacavo;
- rubinetto portaidrometro tipo a sfera con flangia di prova UNI.

I pressostati differenziali acqua dovranno essere essenzialmente composti da:

- cassa pressofusa in alluminio;
- regolazione della pressione;
- regolazione del differenziale;
- indicatore della regolazione.

Dovranno essere completi di:

- staffaggio alle strutture murarie, isolato dalla macchina controllata;
- tubetti in rame per il collegamento delle due pressioni, completi di ricciolo d'isolamento vibrazioni;
- staffe per tubi in rame atte al sostegno di detti tubetti;
- rubinetti a sfera di intercettazione, con la maniglia forata e piombata in posizione di "aperto".

2.6.3 COLLAUDO PROVVISORIO IN OPERA

In corso d'opera dovrà essere provveduto al collaudo delle varie parti dell'impianto progressivamente realizzate mediante:

- prove di funzionalità del valvolame;
- prove di pressione del valvolame (contemporaneamente alla prova delle tubazioni);
- prove di precisione e di funzionalità degli strumenti.

Delle suddette prove sarà redatto un apposito verbale firmato dall'Appaltatore e dalla Direzione Lavori.

Al termine dei lavori l'impianto, nella sua totalità, dovrà essere sottoposto al "collaudo totale", seguendo le stesse modalità sopradescritte e generali.

COMMESSA 160/08	FILE 3.CT	REVISIONE	DATA DICEMBRE 2009	REDATTO ADS	CONTROLLATO LP	PAGINA 28
--------------------	--------------	-----------	-----------------------	----------------	-------------------	--------------

2.6.4 STANDARD DI QUALITÀ

<i>Valvolame in ghisa</i>	- <i>KSB</i> - <i>MIVAL</i> - <i>VON ROLL</i>
<i>Valvolame a sfera</i>	- <i>RB</i> - <i>PINTOSSI</i> - <i>ALFA</i>
<i>Accessori per reti idriche</i>	- <i>NUOVA FIMA</i> - <i>SPRIANO</i> - <i>Altre marche di qualità equivalente</i>

2.7 COIBENTAZIONI E PROTEZIONI

2.7.1 GENERALITÀ

La presente specifica tecnica si applica ai rivestimenti coibenti ed alle protezioni delle tubazioni e dei relativi staffaggi che dovranno essere seguiti dal costruttore per la progettazione e la costruzione delle reti di distribuzione e per la scelta dei materiali da adottarsi.

2.7.2 PROTEZIONE

Tipologie

- a) tubazioni in acciaio nero: due mani di antiruggine;
- b) staffe di sostegno: due mani di antiruggine;
- c) tubazioni in acciaio interrate: due mani di vernice bituminosa;
- d) tubazioni in acciaio in vista: una mano di smalto oleosintetico di finitura.

Condizioni di funzionamento

Tutte le tubazioni in acciaio nero, compreso le tubazioni che successivamente saranno isolate, dovranno essere verniciate con due mani di preparato antiruggine, tipo a minio di piombo, applicato a pennello.

Detta vernice dovrà contenere un minimo del 15% di piombo su base sintetica, come dovrà risultare dalla composizione indicata sul barattolo originale stesso.

Esecuzione

Il ciclo di verniciatura delle tubazioni dovrà seguire il seguente schema:

COMMESSA 160/08	FILE 3.CT	REVISIONE	DATA DICEMBRE 2009	REDATTO ADS	CONTROLLATO LP	PAGINA 29
--------------------	--------------	-----------	-----------------------	----------------	-------------------	--------------

- spazzolatura e sgrassaggio con apposito diluente;
- prima mano di antiruggine delle tubazioni fuori opera;
- ritocco delle parti deteriorate dalla lavorazione necessaria alla posa in opera;
- seconda mano di antiruggine delle tubazioni in opera.

Tutte le tubazioni non isolate, dovranno essere verniciate successivamente alla posa in opera, con due mani di smalto satinato, nel colore desiderato dalla Direzione Lavori, applicato a pennello.

Tutti gli staffaggi in acciaio nero, dovranno essere verniciati con due mani di preparato antiruggine, tipo al minio di piombo, applicato a pennello.

Detta vernice dovrà contenere un minimo del 15% di piombo su base sintetica, come dovrà risultare dalla composizione indicata sul barattolo originale stesso.

Il ciclo di verniciatura delle tubazioni dovrà seguire il seguente schema:

- spazzolatura e sgrassaggio con apposito diluente;
- prima e seconda mano di antiruggine delle tubazioni fuori opera degli staffaggi.

Dopo la suddetta lavorazione non dovrà risultare visibile, neanche in trasparenza, il metallo sottostante.

Ritocco delle parti deteriorate dalla lavorazione necessaria alla posa in opera; prima e seconda mano di smalto sintetico satinato, nel colore desiderato dalla Direzione Lavori, applicato a pennello.

Le strutture di sostegno, che dovessero risultare installate all'esterno, esposte alle intemperie, dovranno essere verniciate con smalto lucido anziché satinato e successivamente ulteriormente protette con vernice bituminosa.

Le apparecchiature in alluminio, non verniciate direttamente dal costruttore, dovranno essere verniciate con speciale trattamento per alluminio, realizzato secondo le norme UNICHIN-DIN-ASTN, previa preparazione tramite cromatazione ALODINE 1200 e verniciatura con polvere poliestere polimerizzata a 190°C.

2.7.3 RIVESTIMENTO COIBENTE

Condizioni di funzionamento

Si dovrà prevedere all'isolamento termico delle tubazioni e di tutti gli accessori ad esse connesse (collettori, valvolame caldo e freddo, giranti pompe fredde, valvole di regolazione etc.) percorsi da fluido caldo e freddo.

L'isolamento sarà applicato dopo la pulizia esterna delle tubazioni prive di verniciatura (acciaio zincato, rame etc.) e dopo il ciclo di verniciatura previsto per le tubazioni nere.

Esecuzione

Sarà costituito da:

- applicazione di guaina elastomerica flessibile del tipo a cellule chiuse, avente una conducibilità termica non superiore a 0,0405 w/m C° a +50C°;
- incollaggio con speciale mastice ove occorra;

COMMESSA 160/08	FILE 3.CT	REVISIONE	DATA DICEMBRE 2009	REDATTO ADS	CONTROLLATO LP	PAGINA 30
--------------------	--------------	-----------	-----------------------	----------------	-------------------	--------------

- realizzazione di pezzi speciali per curve, derivazioni etc.;
- avvolgimento delle giunzioni e connessioni con speciale nastro autoadesivo plastificato, tipo con colla a forte resistenza, non più staccabile dopo l'adesione.

Detti tubi dovranno essere non tagliati longitudinalmente, con giunture di testa effettuate mediante incollaggio con apposito collante.

Saranno ammessi tubi di tipo tagliato solo per casi particolari e comunque in accordo con la Direzione Lavori.

Tutte le valvole dovranno essere opportunamente rivestite con tubazioni di diametro maggiore con riempimenti di materiale sintetico e sigillate con mastice c.s. Non è ammesso riempimento con lana minerale o di vetro. Lo spessore minimo ammesso sarà quello previsto dalla Legge n. 10/91.

È ammesso il rivestimento delle valvole tramite iniezione di poliuretano espanso all'interno del guscio di alluminio, fermo restando l'ispezione della valvola dove necessario.

Le tubazioni di carico e di espansione, dovranno essere protette con isolante c.s.d., spessore 7mm.

Le tubazioni zincate atte al trasporto di acqua di acquedotto ed acqua di pozzo, dovranno essere isolate con isolante c.s.d., spessore 7mm in funzione di anticondensa.

La finitura dell'isolamento sarà eseguita come segue:

- parti in vista relative a tutte le centrali tecnologiche (termica, frigorifera, centrali aria, idriche, locale copertura centrali aria, cabine elettriche, locali centrali elettriche, corridoi piano seminterrato etc.) saranno ricoperte mediante l'applicazione di lamierino in alluminio spessore minimo 6/10mm debitamente calandrato, bordato e tenuto in loco con viti autofilettanti in acciaio inossidabile.
- I giunti longitudinali saranno ottenuti con aggraffature maschio-femmina;
- parti in vista, ma correnti in locali secondari (fondazioni, scannafossi, controsoffitti, cavedi verticali), saranno verniciati con due mani di vernice protettiva, del tipo avente lo stesso modulo di elasticità dell'isolante, a base di acqua, tipo ARMAFINISH 99 o simile, nel colore desiderato dalla Direzione Lavori.

Le caratteristiche del materiale isolante da applicare, saranno conformi a quanto specificato nell'articolo 12 del Regolamento di applicazione della legge 30 aprile 1976 n. 373.

Gli spessori installati dovranno essere:

- per i circuiti di tipo esclusivamente caldo e per i circuiti di tipo caldo/freddo, dovranno essere applicati gli spessori richiesti dalla legge n. 10/91 suddetta;
- per i circuiti freddi (acqua refrigerata, acqua gelida, acqua free-cooling etc.), dovranno essere applicati gli spessori richiesti dalla legge n. 10/91, ridotti del 40% (quaranta per cento), con i seguenti spessori minimi:
 - . diametri fino ad 1" mm 13;
 - . diametri oltre 1" fino a 4" mm 19;
 - . diametri oltre 4" (100mm) mm 33.

COMMESSA	FILE	REVISIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	PAGINA
160/08	3.CT		DICEMBRE 2009	ADS	LP	31

L'adesivo dovrà essere di tipo espandente studiato per la posa in opera dell'isolamento. Esso dovrà contenere delle sostanze atte a produrre una reazione con il materiale isolante, facilitando la presa delle superfici da incollare.

L'adesivo dovrà essere applicato in sottile strato, lasciato asciugare per breve tempo variante secondo la temperatura ambiente.

Successivamente dette superfici dovranno essere accostate fra di loro esercitando una lieve pressione.

È vietato accostare le superfici da incollare, prima che sia trascorso il tempo previsto dal costruttore per l'essiccazione.

La temperatura di messa in opera non dovrà essere inferiore a 5°C.

Il rivestimento isolante non dovrà essere applicato con gli impianti in funzione, né in pieno sole. A lavoro ultimato dovranno essere attese almeno 36 ore prima di avviare gli impianti, in modo che l'adesivo polimerizzi totalmente, assicurando un'ottima tenuta.

Dovrà essere utilizzato il detergente speciale per adesivo per tenere pulite le superfici metalliche e le superfici del materiale isolante.

Caratteristiche tecniche dell'adesivo:

- temperature di applicazione: possibilmente intorno ai +20°C, non scendendo comunque sotto i 5°C.;
- temperature d'impiego: da -40°C a +20°C;
- tempo di essiccamento totale: 36 ore;
- consumo: minimo con applicazione di un sottile strato su entrambe le superfici;
- incompatibilità: non dovrà essere applicato in contatto con bitume, minio ed asfalto.
- modalità d'applicazione: dovrà essere agitato bene prima dell'uso, dovranno essere pulite accuratamente le superfici da incollare con il detergente speciale e successivamente applicato un sottile strato;
- compatibilità: dovrà essere compatibile con tubi in ferro, rame, zinco.

L'isolamento delle tubazioni sarà garantito, in corrispondenza dei punti di contatto con sostegni, guide etc. mediante l'utilizzo di supporti isolati termicamente, composti da supporti in poliuretano resistente alla pressione, massa da 80 a 145 Kg/mc, collaudo secondo norme DIN 53420, applicati alle tubazioni come previsto dal costruttore, con testate incollate in fabbrica composte da materiale elastomerico flessibile con struttura cellulare chiusa ad alta resistenza alla diffusione del vapore.

Barriera al vapore composta da alluminio puro dello spessore di 50 micron, chiusura longitudinale autoadesiva sovrapposta per 15mm, guscio inferiore incollato in fabbrica, guscio superiore fissato con sovrapposizione, tipo ARMAFLEX AF o simile. L'incollaggio delle parti terminali sulla tubazione dovrà essere eseguita durante la posa in opera dell'isolamento.

Tutti i suddetti isolanti e materiali, dovranno essere classificati e certificati, relativamente alla reazione al fuoco, in classe 1 (uno).

Nel caso che le tubazioni isolate attraversino strutture classificate quali tagliafuoco,

COMMESSA	FILE	REVISIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	PAGINA
160/08	3.CT		DICEMBRE 2009	ADS	LP	32

dovranno sempre essere previsti giunti speciali atti a garantire sia l'isolamento termico, sia la resistenza al fuoco della stessa classe delle strutture attraversate.

Il relativo onere sarà compreso nel prezzo degli isolanti, quale facente parte degli accessori.

Tutte le suddette caratteristiche dovranno essere documentate fornendo tutti i relativi certificati di collaudo.

Solo dopo l'approvazione della Direzione Lavori potrà essere installato il suddetto materiale.

in vista:

- lamierino di alluminio 8/10mm calandrato, bordato e fissato conviti autofilettanti in acciaio inox;

cavedi e controsoffitti:

- foglio di PVC fissato con rivetti di PVC e collarini terminali in alluminio.

2.7.4 COLLAUDO PROVVISORIO IN OPERA

In corso d'opera dovrà essere provveduto al collaudo delle varie parti dell'impianto progressivamente realizzate.

Verrà redatto un apposito verbale firmato dall'Appaltatore e dalla Direzione Lavori.

È fatto divieto assoluto di coprire, con murature o strutture di qualunque tipo e natura, le tubazioni prima di aver subito e positivamente superato il suddetto collaudo.

2.7.5 STANDARD DI QUALITÀ

- *ARMSTRONG-ARMAFLEX*
- *KAIMAN-KAIFLEX*
- *Altre marche di qualità equivalente*

2.8 VASI DI ESPANSIONE E RELATIVI ACCESSORI

2.8.1 GENERALITÀ

Per tutti i circuiti dovranno essere previsti vasi di espansione del tipo chiuso a membrana, che permettano la dilatazione dei fluidi scaldante e raffreddante, completi dei relativi accessori.

2.8.2 VASI CHIUSI A MEMBRANA

I vasi di espansione a membrana dovranno essere costituiti in lamiera di acciaio di forte spessore; opportunamente rinforzati da costolature, dovranno contenere una membrana in materiale sintetico resistente alle alte temperature.

I vasi dovranno essere caricati di azoto alla pressione necessaria a seconda dell'altezza statica di colonna d'acqua.

I vasi di capacità superiore a 24 litri dovranno essere collaudati I.S.P.E.S.L.

COMMESSA 160/08	FILE 3.CT	REVISIONE	DATA DICEMBRE 2009	REDATTO ADS	CONTROLLATO LP	PAGINA 33
--------------------	--------------	-----------	-----------------------	----------------	-------------------	--------------

2.8.3 VALVOLA DI SICUREZZA

La valvola di sicurezza dovrà essere del tipo omologata I.S.P.E.S.L. e dovrà essere montata sulle apparecchiature nella sua immediata vicinanza come risulta dagli schemi allegati.

2.8.4 VALVOLA DI ALIMENTAZIONE

La valvola di alimentazione, del tipo tarabile, dovrà ridurre la pressione di rete per il reintegro dell'impianto; dovrà essere tarata ad una pressione statica misurata come dislivello tra il punto di applicazione ed il punto più alto dell'impianto.

La valvola dovrà essere completa di ritegno automatico, sistema di filtraggio dell'acqua in entrata e di manometro per controllo della pressione ridotta.

2.8.5 STANDARD DI QUALITÀ

- CALEFFI
- ZILMET
- Altre marche di qualità equivalente

2.9 VENTILCONVETTORI IDRONICI A PARETE

2.9.1 GENERALITÀ

La presente specifica tecnica si applica ai ventilconvettori e fornisce i criteri generali che dovranno essere seguiti dal costruttore per la progettazione e la costruzione di ogni apparecchiatura e per la scelta dei materiali da adottarsi.

La progettazione è completamente affidata al costruttore e questi, sulla base dei dati tecnici essenziali contenuti nel presente documento, dovrà provvedere a definire in spessore, dimensione e tipo di materiali, le varie parti dell'apparecchio e procedere quindi all'elaborazione del disegno costruttivo ed all'acquisto dei materiali.

La rispondenza del progetto, dei materiali e della costruzione alle norme di leggi vigenti sul territorio nazionale e nella località ove il recipiente dovrà essere installato, rimane di piena ed esclusiva responsabilità del costruttore.

La progettazione, la costruzione ed il collaudo devono soddisfare, oltre la presente specifica, anche le altre eventuali specifiche, standard, prescrizioni e norme di volta in volta indicate nei diversi elaborati tecnici della Committente.

Delle norme e specifiche si intende vada applicata l'ultima edizione pubblicata alla data dell'ordine.

Ove non altrimenti indicato si richiede l'applicazione delle seguenti norme:

- UNI per gli acciai, i tronchetti, le flange, i manicotti e le filettature;
- ECOMAR per la costruzione.

2.9.2 DESCRIZIONE TECNICA

Il ventilconvettore dovrà essere essenzialmente costituito da:

COMMESSA 160/08	FILE 3.CT	REVISIONE	DATA DICEMBRE 2009	REDATTO ADS	CONTROLLATO LP	PAGINA 34
--------------------	--------------	-----------	-----------------------	----------------	-------------------	--------------

- telaio in lamiera zincata di forte spessore; il pannello posteriore e quello anteriore
- saranno isolati con lastre di resina poliuretanic a espansa a cellula chiusa, autoestingente non gocciolante, con funzioni di anticondensa;
- batteria di scambio per il riscaldamento/raffreddamento dell'aria con tubi di rame ed alettatura a pacco di alluminio. La batteria sarà completa di valvola di sfiato aria manuale e di scarico. La batteria sarà a tre ranghi;
- attacchi reversibili. Pressione di esercizio 100 kPa;
- bacinella di raccolta condensa in acciaio stampato con rivestimento anticondensa o in materiale termoplastico. La bacinella dovrà essere predisposta per scarico reversibile;
- gruppo motoventilante costituito da uno o più ventilatori centrifughi con coclea in acciaio zincato e girante in alluminio (per esecuzione ad incasso), ventilazione tangenziale per esecuzione a vista, bilanciati staticamente e dinamicamente. Motore elettrico monofase 220V - 50Hz con condensatore permanentemente inserito, a tre o più velocità di rotazione, direttamente accoppiato ai ventilatori, ammortizzato con supporti elastici e protetto contro i sovraccarichi. Il gruppo motoventilante dovrà essere montato su piastra estraibile a cassetto onde facilitarne lo smontaggio per manutenzione;
- pannello di comando provvisto di commutatore a tre velocità e posizione di stop;
- filtro rigenerabile in fibra acrilica protetto da rete metallica elettrosaldata e zincata, facilmente estraibile per le operazioni di pulizia. Installazione orizzontale;
- mobile di copertura costruito in lamiera preverniciata su base zincata. Colore a scelta della Committente o della Direzione Lavori. Il mobile sarà provvisto alle due estremità di sportelli di accesso al pannello di comando e alle valvole. A monte dell'apparecchio verranno montate valvole tarabili per il bilanciamento dei circuiti.

2.9.3 MODALITÀ DI ESECUZIONE

- Il ventilconvettore sarà fissato mediante tasselli alla muratura.
- Dovranno essere rispettate le prescrizioni del Costruttore per spazi manutentivi e circolazioni aria.
- Il collegamento alle tubazioni di andata e ritorno ed alle eventuali valvole verrà eseguito con le apposite riduzioni e raccorderie munite di guarnizioni.
- È ammesso, a valle delle valvole di intercettazione, l'utilizzo di tubo di rame.
- Le tubazioni e le valvole tutte dovranno essere isolate termicamente; l'isolamento non dovrà presentare alcuna soluzione di continuità così da costituire una perfetta barriera vapore e anticondensa.
- La bacinella di scarico condensa verrà collegata alla rete di scarico condensa mediante tubo di gomma fissato mediante fascette stringitubo.
- L'utilizzo del tubo di gomma è ammesso esclusivamente all'interno della carcassa del mobiletto.
- I collegamenti elettrici dovranno essere effettuati in accordo alle norme CEI vigenti al momento dell'installazione.

COMMESSA	FILE	REVISIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	PAGINA
160/08	3.CT		DICEMBRE 2009	ADS	LP	35

2.9.4 CONTROLLI E COLLAUDI

- Verrà verificata la resa dell'apparecchio, la portata d'aria trattata, la mancanza di trafilemanti d'acqua sia dai raccordi di collegamento tra le tubazioni e le batterie, che dalle batterie stesse alla massima pressione e temperatura di funzionamento del ventilconvettore.
- Verrà inoltre verificata l'esecuzione della coibentazione termica di tubazioni e valvole, il rispetto dei livelli di rumorosità, ed il funzionamento delle apparecchiature elettriche sia di accensione che di controllo e sicurezza.

2.9.5 LIVELLI SONORI

Particolare attenzione dovrà essere posta nella scelta dell'apparecchio in funzione di fattori resa-rumorosità.

Il livello sonoro massimo ammesso, alla media velocità, sarà di 34 dB(A).

2.9.6 COLLAUDO IN OFFICINA

Prima dell'installazione dei condizionatori dovrà essere prodotta una campionatura degli apparecchi previsti nelle varie grandezze, atta a dimostrare la piena rispondenza ai requisiti richiesti.

Oltre alla verifica materiale, dovrà essere effettuata la verifica della rumorosità prodotta.

A tale scopo dovrà essere approntata una sala prove atta ad effettuare tutte le caratteristiche richiamate nella suddetta voce. Il risultato di tale collaudo dovrà essere riportato su un apposito verbale firmato dalle parti.

2.9.7 STANDARD DI QUALITÀ

- *ECOVENTIL*
- *CLIMAVENETA*
- *AERMEC*

2.10 VENTILCONVETTORI DA ESTERNO A PAVIMENTO

2.10.1 GENERALITÀ

La presente specifica tecnica si applica ai ventilconvettori e fornisce i criteri generali che dovranno essere seguiti dal costruttore per la progettazione e la costruzione di ogni apparecchiatura e per la scelta dei materiali da adottarsi.

La progettazione è completamente affidata al costruttore e questi, sulla base dei dati tecnici essenziali contenuti nel presente documento, dovrà provvedere a definire in spessore, dimensione e tipo di materiali, le varie parti dell'apparecchio e procedere quindi all'elaborazione del disegno costruttivo ed all'acquisto dei materiali.

La rispondenza del progetto, dei materiali e della costruzione alle norme di leggi vigenti sul territorio nazionale e nella località ove il recipiente dovrà essere installato, rimane di piena ed esclusiva responsabilità del costruttore.

COMMESSA 160/08	FILE 3.CT	REVISIONE	DATA DICEMBRE 2009	REDATTO ADS	CONTROLLATO LP	PAGINA 36
--------------------	--------------	-----------	-----------------------	----------------	-------------------	--------------

La progettazione, la costruzione ed il collaudo devono soddisfare, oltre la presente specifica, anche le altre eventuali specifiche, standard, prescrizioni e norme di volta in volta indicate nei diversi elaborati tecnici della Committente.

Delle norme e specifiche si intende vada applicata l'ultima edizione pubblicata alla data dell'ordine.

Ove non altrimenti indicato si richiede l'applicazione delle seguenti norme:

- UNI per gli acciai, i tronchetti, le flange, i manicotti e le filettature;
- ECOMAR per la costruzione.

2.10.2 DESCRIZIONE TECNICA

Saranno essenzialmente costituiti dall'unità base in lamiera di acciaio zincata di primissima scelta, spessore minimo 8/10 fino a metà della normale gamma di produzione della casa costruttrice rilevabile dal catalogo ufficiale e di 12/10 minimo per le grandezze superiori.

Saranno completi di rivestimento termofonoassorbente e contenenti in un unico assieme:

- a) Una batteria trattamento aria costruita in tubi di rame ed unica alettatura a pacco in alluminio, completa di collettori di andata e di ritorno acqua con attacchi a vite tipo gas. Essa dovrà essere di tipo a 3 ranghi. La pressione di esercizio/collaudo minima dovrà essere di 15 Kg/cmq. Detti collettori dovranno essere completi di valvole manuali per lo sfogo dell'aria. La batteria dovrà essere a due tubi ad un circuito idraulico, a pacco alettato. Dovranno essere facilmente reversibili.
- b) Uno o più ventilatori centrifughi a doppia aspirazione, a bassa pressione, con girante in alluminio equilibrata statisticamente e dinamicamente, calettata sull'albero del motore elettrico, coclea in acciaio zincato, tipo a bassa rumorosità;
- c) Motore elettrico monofase a tre velocità minimo, con condensatore permanente atto al funzionamento del suddetto ventilatore, tensione 220V-1-50Hz. Il gruppo motoventilante dovrà essere montato su una piastra estraibile tipo a cassetto, onde permettere il facile smontaggio e la facile estrazione.
- d) Ampia bacinella di raccolta condensa in acciaio stampato oppure in PVC, trattata con vernici particolari anticondensa. La bacinella dovrà avere due scarichi condensa da 1/2" gas minimo, in modo da poter scaricare sia a destra che a sinistra.
- e) Quadro di comando.
- f) Filtro rigenerabile autoestinguente protetto da rete metallica elettrosaldata zincata, montato su telaio di lamiera zincata facilmente estraibile per le operazioni di manutenzione.
- g) Involucro esterno in acciaio finemente verniciato nel colore desiderato dalla D.L., facilmente smontabile ed afonizzato con materiale autoestinguente.
- h) Griglia di raccordo in alluminio verniciato nel colore desiderato dalla D.L.

COMMESSA 160/08	FILE 3.CT	REVISIONE	DATA DICEMBRE 2009	REDATTO ADS	CONTROLLATO LP	PAGINA 37
--------------------	--------------	-----------	-----------------------	----------------	-------------------	--------------

direttamente dal costruttore, a profilo avente angolazione di 15°, atta ad indirizzare il flusso dell'aria verso l'ambiente o la parete, con la semplice rotazione della griglia di 180°. Sotto l'ordine esterno delle alette, dovrà essere montato un deflettore con alette parallele al lato corto, atte ad indirizzare l'aria o parte di essa, sui lati dell'apparecchio, con cornici di testa, fissaggio nascosto o simile. I due sportelli laterali di accesso ai comandi saranno ricavati direttamente sulla griglia, che di conseguenza occuperà tutta la lunghezza del condizionatore.

- i) Griglia di ripresa in alluminio verniciato nel colore desiderato dalla D.L. direttamente dal costruttore, dello stesso profilo di quella di mandata. Detta griglia coprirà tutta la parte frontale e laterale bassa dell'apparecchio compreso i piedini di appoggio. Sarà asportabile a cassetto in modo da permettere la rapida estrazione del filtro.

Ogni apparecchio sarà corredato di:

- n. 2 valvole di intercettazione a sfera con farfalla di comando;
- sezionatori con manovra a leva completi di fusibili, atti all'esclusione elettrica del condizionatore (V. 220 + 24 + n);
- sezionatore atto all'esclusione del bus di colloquio e di quant'altro occorra in modo da rendere totalmente isolato l'apparecchio;
- sonda di temperatura ambiente sulla ripresa dell'aria;
- raccordi in tubo flessibile per scarico condensa, completi di fascette di fissaggio;
- staffaggi, tasselli, verniciatura degli staffaggi, e quant'altro occorra per rendere perfettamente finito l'apparecchio.

2.10.3 LIVELLI SONORI

Particolare attenzione dovrà essere posta nella scelta dell'apparecchio in funzione di fattori resa-rumorosità.

Il livello sonoro massimo ammesso, alla media velocità, sarà di 34 dB(A).

2.10.4 COLLAUDO IN OFFICINA

Prima dell'installazione dei condizionatori dovrà essere prodotta una campionatura degli apparecchi previsti nelle varie grandezze, atta a dimostrare la piena rispondenza ai requisiti richiesti.

Oltre alla verifica materiale, dovrà essere effettuata la verifica della rumorosità prodotta.

A tale scopo dovrà essere approntata una sala prove atta ad effettuare tutte le caratteristiche richiamate nella suddetta voce. Il risultato di tale collaudo dovrà essere riportato su un apposito verbale firmato dalle parti.

2.10.5 STANDARD DI QUALITÀ

- *ECOVENTIL*
- *CLIMAVENETA*
- *AERMEC*

COMMESSA 160/08	FILE 3.CT	REVISIONE	DATA DICEMBRE 2009	REDATTO ADS	CONTROLLATO LP	PAGINA 38
--------------------	--------------	-----------	-----------------------	----------------	-------------------	--------------

2.11 POMPA DI CALORE ALIMENTATA A GAS AZIONATA DA MOTORE ENDOTERMICO

2.11.1 GENERALITÀ

La pompa di calore sarà azionata da motore endotermico alimentato a gas, del tipo a basso numero di giri; l'unità di produzione dell'acqua calda o refrigerata sarà costituito, essenzialmente, da:

- unità pompa di calore
- modulo idronico abbinato
- tubazioni freon di intercollegamento

2.11.2 POMPA DI CALORE

Unità esterna in pompa di calore con motore endotermico alimentato a gas metano o GPL. Funzionamento a portata variabile di refrigerante e controllo elettronico del flusso.

Dotata di quattro compressori tipo scroll ad alta efficienza con innesto elettromagnetico.

Dotata di due scambiatori a piastre che, nel funzionamento in pompa di calore, consentono il recupero del calore del circuito di raffreddamento del motore garantendo le stesse prestazioni anche alle basse temperature esterne.

Dotata inoltre di un ulteriore scambiatore che consente il recupero del calore dai gas di scarico.

Scambiatore aria esterna/gas refrigerante ad alta efficienza costruito in tubo di rame internamente rigato e pacco di alette in alluminio turbolenziate ad alta efficienza con trattamento anticorrosione.

Tre ventilatori d'aria elicoidali a flusso verticale con controllo di condensazione a modulazione della velocità.

Aspirazione d'aria su due lati. Struttura in pannelli di lamiera in acciaio zincato verniciati di colo beige internamente isolati con materiale fonoassorbente.

2.11.3 MODULO IDRONICO

Modulo idronico per la produzione di acqua refrigerata e di riscaldamento costituito da scambiatore a piastre saldo brasate, pompa di circolazione, pressostato differenziale, filtro acqua, gruppo valvole circuito frigorifero, valvola a quattro vie motorizzata per selezione estate/inverno.

Dotato inoltre di quadro elettrico di comando e controllo completo di termostato elettronico per la regolazione temperatura acqua.

La carrozzeria del modulo è realizzata con un telaio di lamiera zincata e pannellature in lamiera zincata verniciata.

2.11.4 STANDARD DI QUALITÀ

- *AISIN - TOYOTA*
- *Altre marche di qualità equivalente*

COMMESSA 160/08	FILE 3.CT	REVISIONE	DATA DICEMBRE 2009	REDATTO ADS	CONTROLLATO LP	PAGINA 39
--------------------	--------------	-----------	-----------------------	----------------	-------------------	--------------