

Amministrazione Autonoma dei Monopoli di Stato

Direzione Regionale della Lombardia

Sezione Staccata di Brescia

*LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE
DELL'IMMOBILE "EX DEPOSITO SALI"
VIA SOLFERINO ,34 - BRESCIA*

PROGETTO ESECUTIVO

**IMPIANTI MECCANICI
SPECIFICHE TECNICHE**

Comune di <i>BRESCIA</i>	Provincia di <i>Brescia</i>	Scala	Data <i>OTTOBRE 2007</i>
--------------------------	-----------------------------	-------	--------------------------

Progettisti incaricati

Studio associato degli Ingg. Gasparini e Castellanelli
P.le C. Battisti, n. 6/E- 25128 Brescia

Timbro e firma

Nome file <i>Monopoli di stato/esecutivo/eti</i>
--

ART.1.	<u>PRESCRIZIONI TECNICHE</u>	3
ART.1.1.	QUALITÀ E PROVENIENZA MATERIALI	3
ART.1.2.	NORMATIVA VIGENTE	3
ART.1.3.	OPERE INCLUSE NELLA FORNITURA	5
ART.1.4.	OBBLIGHI ED ONERI DELL'INSTALLATORE	5
ART.1.5.	DISEGNI DI MONTAGGIO	7
ART.1.6.	DOCUMENTAZIONE FINALE	8
ART.1.7.	BUONE REGOLE DELL'ARTE	9
ART.1.8.	CORRISPONDENZA PROGETTO - ESECUZIONE	9
ART.1.9.	IDENTIFICAZIONE APPARECCHIATURE, VALVOLE ECC...	9
ART.1.10.	VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI	10
ART.1.10.1.	PROVA A FREDDO DELLE TUBAZIONI	10
ART.1.10.2.	PROVA A CALDO TUBAZIONI	10
ART.1.10.3.	VERIFICA MONTAGGIO APPARECCHIATURE	10
ART.1.10.4.	VERIFICA CONDOTTE ARIA	10
ART.1.11.	VISITE E MODALITÀ DI COLLAUDO	10
ART.2.	<u>SPECIFICHE TECNICHE</u>	11
ART.2.1.	APPARECCHIATURE IMPIANTO TERMICO E CONDIZIONAMENTO	11
ART.2.1.1.	SCAMBIATORI DI CALORE	11
ART.2.1.2.	APPARECCHI DI SICUREZZA	12
ART.2.1.3.	GRUPPI FRIGORIFERI	12
ART.2.1.4.	SISTEMI DI ESPANSIONE	15
ART.2.1.5.	ELETTROPOMPE	15
ART.2.1.6.	COLLETTORI	16
ART.2.1.7.	SERBATOI VOLANO TERMICO	17
ART.2.1.8.	APPARECCHIATURE DI TRATTAMENTO ARIA	18
ART.2.1.9.	VENTILCONVETTORI	21
ART.2.1.10.	RADIATORI	22
ART.2.1.11.	COLLETTORI COMPLANARI	23
ART.2.2.	APPARECCHIATURE IMPIANTO IDRICO-SANITARIO	24
ART.2.2.1.	TRATTAMENTO ACQUA	24
ART.2.2.2.	PREPARATORI ACQUA CALDA SANITARIA	25
ART.2.2.3.	APPARECCHI SANITARI	25
ART.2.3.	APPARECCHIATURE IMPIANTO ANTINCENDIO	27
ART.2.3.1.	ATTREZZATURE ANTINCENDIO	27
ART.2.4.	TUBAZIONI	27

ART.2.4.1.	TUBAZIONI IN ACCIAIO	27
ART.2.4.2.	TUBAZIONI IN RAME	31
ART.2.4.3.	TUBAZIONI IN MATERIALE PLASTICO	31
ART.2.4.4.	PROVA DELLE CONDUTTURE	32
ART.2.4.5.	CRITERI DI VALUTAZIONE	32
ART.2.5.	VALVOLAME	33
ART.2.5.1.	GENERALITÀ	33
ART.2.6.	CANALI	35
ART.2.6.1.	GENERALITÀ	35
ART.2.6.2.	BOCCHETTAME ED ACCESSORI	38
ART.2.7.	COIBENTAZIONI	40
ART.2.7.1.	GENERALITÀ	40
ART.2.8.	APPARECCHIATURE PER REGOLAZIONE, MISURA E CONTROLLO	45
ART.2.8.1.	STRUMENTI DI MISURA	45
ART.2.8.2.	REGOLAZIONE ELETTRONICA	46

Art.1. PRESCRIZIONI TECNICHE

Art.1.1. Qualità E Provenienza Materiali

Tutti i materiali degli impianti devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte, e corrispondenti al servizio cui sono destinati.

I materiali ferrosi devono soddisfare le prescrizioni del D.P. del 15/7/925.

Qualora la S.A. rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa, a suo insindacabile giudizio, li ritiene per qualità, lavorazione o funzionamento non adatti alla perfetta riuscita degli impianti, e quindi non accettabili, la Ditta assuntrice deve, a sua cura e spese, allontanarli dal cantiere e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

Art.1.2. Normativa Vigente

- Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità delle normative vigenti, e precisamente:
- Normative ISPESL;
- Normative vigenti sul contenimento dei consumi energetici (Legge n.10, etc.);
- Legge n.615 (antismog) e relativo regolamento di esecuzione;
- Normative del ministero dell'interno sulla sicurezza degli impianti termici a combustibili liquidi e/o gassosi;
- Disposizioni dei vigili del fuoco di qualsiasi tipo;
- Norme CEI per tutta la parte elettrica degli impianti;
- Norme UNI-CIG.
- Legge 5 marzo 1990 n°46 "Norme per la sicurezza degli impianti" e relativo decreto di attuazione.
- Le leggi e regolamenti vigenti relativi alla assunzione, trattamento economico, assicurativo e previdenziale della mano d'opera.
- Il regolamento e le prescrizioni Comunali relative alla zona di realizzazione dell'opera

Tutti i componenti di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore dovranno essere omologati, secondo le prescrizioni della Legge n. 10 e del relativo regolamento di esecuzione, e ci dovrà essere documentato dai certificati di omologazione (e/o di conformità dei componenti ai prototipi omologati) che la Ditta dovrà fornire alla S.A.

Tutti i materiali isolanti impiegati per tubazioni convoglianti fluidi caldi dovranno essere conformi come caratteristiche e come spessori alle prescrizioni della Legge n. 10 e del relativo regolamento di esecuzione.

Tale rispondenza dovrà essere documentata dai certificati di accertamento di laboratorio (conduttività termica, stabilità dimensionale e funzionale e comportamento al fuoco) che la Ditta dovrà fornire alla S.A..

Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggetti a collaudo o ad omologazione ISPESL dovranno essere regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo e/o punzonatura dell'ISPESL.

La Ditta dovrà consegnare alla S.A. tutta la documentazione relativa (certificati, libretti, etc.).

Tutti i componenti elettrici dovranno essere provvisti del marchio di qualità (IMQ.).

Si precisa che la Ditta dovrà assumere in loco, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso le sedi locali ed i competenti uffici dei vari Enti e di prendere con essi ogni necessario accordo inerente la realizzazione ed il collaudo degli impianti.

Tutte le spese inerenti la messa a norma degli impianti, comprese quelle maggiori opere non espressamente indicate nel progetto ma richieste dagli Enti di cui sopra, e le spese per l'ottenimento dei vari permessi (relazioni, disegni ecc.), saranno a completo carico della Ditta che, al riguardo, non potrà avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggior compenso, ma anzi dovrà provvedere ad eseguirle con la massima sollecitudine, anche se nel frattempo fosse già stato emesso il certificato di ultimazione dei lavori.

In caso di emissione di nuove normative, la Ditta è tenuta a darne immediata comunicazione alla Committente, dovrà adeguarsi ed il costo supplementare verrà riconosciuto se la data di emissione della Norma risulterà posteriore alla data dell'appalto.

Tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipi di apparecchiature e componenti, e consegnata alla S.A. entro due mesi dall'ultimazione dei lavori.

La Ditta appaltatrice dovrà operare in modo da eliminare qualsiasi rischio di incendio e prevenire danni di qualsiasi genere.

Le operazioni che comportino l'uso di fiamme potranno essere eseguite solo con adeguate protezioni.

I materiali infiammabili dovranno essere allontanati dalle aree di lavoro nelle quali si possano produrre fiamme o scintille o comunque protetti adeguatamente con coperte incombustibili.

Non potrà essere detenuta sul luogo di lavoro una quantità di materiale infiammabile superiore a quanto necessario per una giornata lavorativa.

La Ditta dovrà provvedere alla pulizia del luogo di lavoro allontanando detriti e materiali di risulta alla fine di ogni giornata.

I materiali e/o macchinari saranno immagazzinati in luoghi e in modo da non costituire potenziale pericolo.

Nelle immediate vicinanze di qualsiasi materiale immagazzinato saranno posizionati, a cura della Ditta, estintori portatili di tipo omologato.

Nessun tipo di solvente, olio combustibile o altro liquido infiammabile potrà essere scaricato nelle fognature.

Le bombole di gas per saldature o taglio dovranno essere di tipo regolamentare, contraddistinte in accordo con il tipo di gas contenuto in accordo alle norme.

Le bombole di ossigeno e di acetilene dovranno essere stoccate in luogo ben ventilato ed asciutto.

La zona di stoccaggio delle bombole dovrà essere ben protetta dall'eventualità di danni causati da altri lavori.

Le bombole di ossigeno immagazzinate all'interno dovranno essere separate dalle bombole contenenti gas infiammabili.

Le bombole dovranno essere protette dal calore e dall'irraggiamento solare mediante tettoie.

Le bombole vuote dovranno essere tenute separate da quelle piene.

La manodopera della Ditta dovrà indossare protezioni personali in accordo alle norme di sicurezza sul lavoro.

Le opere di protezione e sicurezza quali cavalletti, corrimani, luci di sicurezza ecc. saranno a carico della Ditta.

Art.1.3. Opere Incluse Nella Fornitura

Il presente Disciplinare comprende tutte le opere e spese previste ed impreviste necessarie per la fornitura, installazione e messa in opera degli impianti di cui al presente Capitolato, che dovranno essere consegnati completi in ogni loro parte secondo le prescrizioni tecniche e le migliori regole d'arte.

Gli impianti alla consegna dovranno essere in condizioni di perfetto funzionamento e collaudabili, e ciò nonostante qualsiasi deficienza di previsione ancorchè i relativi progetti fossero stati approvati dalla Committente o dalla D.L.

Si ricorda espressamente che la Ditta dovrà obbligatoriamente e senza alcun aumento di prezzo apportare tutte quelle modifiche, integrazioni anche di materiali che dovessero emergere per necessità durante il corso dei lavori e che siano indispensabili al raggiungimento dello scopo prefisso.

Verranno riconosciute economicamente soltanto quelle opere che esulano dagli scopi indicati, e che siano ordinate per scritto dalla D.L.

La Ditta avrà l'obbligo di controllare e garantire la corretta esecuzione e funzionalità di tutte le opere elettriche a servizio degli impianti in oggetto; e a tal proposito non saranno ammesse contestazioni di competenza

Art.1.4. Obblighi Ed Oneri Dell'installatore

Si intendono a carico dell'Appaltatore, e quindi compresi nei compensi del contratto di fornitura, tutti i seguenti oneri necessari per dare gli impianti ultimati e funzionanti. La renumerazione di tutte le assistenze murarie necessarie è ricompresa nei prezzi delle opere.

a)documentazione tecnica

- ◆ a.1 stesura disegni di montaggio delle varie apparecchiature (compreso i quadri elettrici, se in appalto) particolari costruttivi e disegni quotati delle centrali comprendenti piante e sezioni in scala 1:10 e 1:20;
- ◆ a.2 disegni e prescrizioni sulle opere murarie relative agli impianti
- ◆ a.3 fornitura, a lavori ultimati, di tre copie di tutti i disegni aggiornati, compresi i particolari costruttivi; una copia su carta lucida dei disegni di cui sopra e manuale di conduzione e manutenzione completi come descritto al capitolo relativo nella parte tecnica; le copie eliografiche devono essere colorate (in vari colori e con legenda annessa) per quanto riguarda i canali ed apparecchiature da evidenziare (serrande tagliafuoco, serrande di taratura, ventilatori ecc.)
- ◆ a.4 presentazione di certificazioni ed omologazioni necessari durante l'esecuzione delle opere a giudizio della D.L. e secondo quanto richiesto dal presente Capitolato e dalla Normativa Vigente;
- ◆ a.5 al termine dei lavori la Ditta dovrà fornire il libretto di centrale debitamente compilato; sono comprese anche le spese per gli eventuali professionisti che firmeranno detti documenti.
- ◆ a.6 tutti gli elaborati tecnici, comprendenti disegni, relazioni e quant'altro occorra per l'ottenimento dei permessi dei vari Enti (VV.FF, ISPESL ecc.) ed associazioni tecniche aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere. Sono inoltre comprese le spese da sostenere per l'esame dei progetti da parte dei predetti Enti e le spese per gli eventuali professionisti che firmeranno detti documenti.
- ◆ a.7 fornitura di copie degli schemi di ogni centrale eseguite su carta alluminio poste su quadri di legno con fronte in plexiglas;
- ◆ a.8 presentazione della documentazione e delle specifiche tecniche delle varie apparecchiature prima della installazione delle stesse.

- ◆ a.9 Redigere mensilmente ed inviare alla D.L. dettagliata relazione sullo stato di avanzamento dei lavori evidenziando:
 - eventuali scollamenti rispetto al programma lavori
 - cause degli eventuali ritardi od anticipi registrati
 - previsioni sullo svolgimento futuro dei lavori
- ◆ a.10 Rilasciare una "dichiarazione di conformità", in ottemperanza alla legge 46/90, attestante che tutti i materiali ed apparecchiature installate sono conformi alle vigenti normative tecniche e di sicurezza.
- ◆ a.11 Rilasciare una dichiarazione che riepiloghi tutte le apparecchiature soggette ad omologazione; detta dichiarazione dovrà elencare: il tipo di dispositivo, la marca, il n° di omologazione e il termine di validità
- ◆ a.12 Graficizzazione di tutte le eventuali varianti che venissero decise durante il corso dei lavori; tali disegni dovranno essere redatti al momento della decisione di variante.

b) Installazione impianti

- ◆ b.1 Fornitura e trasporto a più d'opera di tutti i materiali e mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione dei lavori franchi di ogni spesa d'imballaggio, trasporto, imposte ecc.
- ◆ b.2 eventuale sollevamento in alto e montaggio dei materiali compresi quelli forniti direttamente alla Committente a mezzo di operai specializzati, aiuti e manovali.
- ◆ b.3 Smontaggio eventuali apparecchiature installate provvisoriamente e rimontaggio secondo il progetto definitivo.
- ◆ b.4 Smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possono compromettere, a giudizio insindacabile della D.L., la buona esecuzione di altri lavori in corso.
- ◆ b.5 protezione mediante fasciature, copertura ecc. degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti per difenderli da rotture, guasti, manomissioni ecc., in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo.
- ◆ b.6 Le pulizie di tutte le opere murarie, strutturali, di impianti interessate in varia forma dalla esecuzione delle verniciature di competenza dell'Installatore e dall'esecuzione degli isolamenti termici, anticondensa ecc.
- ◆ b.7 Le operazioni di pulizia, ripristini e verniciatura che dovessero essere ripetuti in conseguenza di esecuzione ritardata di impianti e modifiche per aderire alle prescrizioni del Capitolato.
- ◆ b.8 Le pulizie interne ed esterne di tutte le apparecchiature, i componenti e le parti degli impianti, secondo le modalità prescritte dai costruttori, dalla D.L., dal Capitolato Tecnico o dalla migliore tecnica, prima della messa in funzione.
- ◆ b.9 Montaggio e smontaggio di tutte le apparecchiature che per l'esecuzione della verniciatura finale richiedessero una tale operazione.
- ◆ b.10 Custodia ed eventuale immagazzinamento dei materiali.
- ◆ b.11 Il trasporto nel deposito indicato dalla D.L. della campionatura dei materiali ed apparecchiature eventualmente presentati in corso di gara o su richiesta della D.L. durante l'esecuzione dei lavori.

- ◆ b.12 Lo sgombero a lavori ultimati delle attrezzature e dei materiali residui.
- ◆ b.13 tutti gli oneri, nessuno escluso, inerenti l'introduzione ed il posizionamento delle apparecchiature nelle centrali o negli altri luoghi previsti dal progetto.
- ◆ b.14 la fornitura e la manutenzione in cantiere e nei locali dove si svolge il lavoro di quanto occorra per l'ordine e la sicurezza, come: cartelli di avviso, segnali di pericolo diurni e notturni, protezioni e quant'altro venisse particolarmente indicato dalla D.L. a scopo di sicurezza.
- ◆ b.15 approvvigionamenti ed utenze provvisorie di energia elettrica, acqua e telefono compresi allacciamenti, installazione, linee, utenze, consumi, smobilizzi ecc.
- ◆ b.16 coordinamento delle eventuali attrezzature di cantiere (gru, montacarichi, ecc.) con quelle che già operano nel cantiere in oggetto, restando la Committente sollevata da ogni responsabilità od onere derivante da eventuale mancato o non completo coordinamento.

c) Tarature, prove e collaudi

- ◆ c.1 Operazioni di taratura, regolazione e messa a punto di ogni parte dell'impianto.
- ◆ c.2 La messa a disposizione della D.L. degli apparecchi e degli strumenti di misura e controllo e della necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti.
- ◆ c.3 Collaudi che la D.L. ordina di far eseguire.
- ◆ c.4 Esecuzione di tutte le prove e collaudi previsti dal presente Capitolato. La Ditta dovrà informare per iscritto dalla D.L., con almeno una settimana in anticipo, quando l'impianto sarà predisposto per le prove in corso d'opera e per le prove di funzionamento.
- ◆ c.5 Spese per i collaudi provvisori e definitivi.
- ◆ c.6 Spese per i collaudatori qualora i collaudi si dovessero ripetere per esito negativo.
- ◆ c.7 Effettuare i collaudi delle tubazioni di adduzione del gas e rilasciare certificato di collaudo di avvenuta prova a tenuta nonché di rispondenza dell'impianto alle normative vigenti.
- ◆ c.8 Effettuare le misure e verifiche della equipotenzialità di tutte le parti degli impianti e della loro relativa messa a terra. La Ditta dovrà rilasciare apposito certificato redatto da un professionista abilitato.

d) Varie

- d.1 Le spese di trasporto, viaggi, vitto ed alloggio per il personale addetto ai lavori.
- d.2 Tutte le spese relative alle imposte, tasse, diritti e contributi di qualunque genere inerenti o conseguenti alla fornitura ed alla installazione degli impianti con esclusione dell'IVA che resta a carico della Committente.

Art.1.5. Disegni Di Montaggio

La Ditta installatrice dovrà presentare, prima dell'inizio dei lavori, tutti gli eventuali disegni "cantierabili" che si rendessero necessari per la perfetta realizzazione dell'opera.

La Ditta dovrà presentare anche i disegni dei vari cunicoli, cavedi con riportati gli ingombri delle tubazioni, canali ecc. e delle apparecchiature elettriche; a tale scopo dovrà coordinarsi con l'impresa degli impianti elettrici in modo da presentare elaborati completi e che non diano adito a contestazioni di nessun genere durante il corso dei lavori.

I disegni, come pure i vari tabulati, dovranno riportare il tipo e le caratteristiche delle apparecchiature che verranno installate.

La D.L. si riserva il diritto di chiedere i disegni costruttivi che riterrà opportuno.

Tutti gli elaborati relativi al progetto dovranno essere approvati dalla Committente e dalla D.L. Si precisa che tale approvazione non corresponsabilizza minimamente né la Committente né la D.L. sul buon funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta completamente a carico dell'Impresa.

I disegni di cui sopra dovranno essere in triplice copia.

Tali disegni inoltre dovranno essere continuamente aggiornati con le eventuali varianti.

Resta comunque inteso che i lavori potranno iniziare solo dopo la consegna alla Committente di quanto sopra.

Si riterrà la Ditta impiantistica responsabile per eventuale mancanza di tempestività nel fornire tale documentazione, se le prestazioni richieste ad altre Ditte dovessero subire delle maggiorazioni imputabili a quanto sopra.

Inoltre dovranno essere fornite tutte le curve caratteristiche delle pompe e ventilatori con indicazione del punto di funzionamento di progetto.

Art.1.6. Documentazione Finale

Subito dopo l'ultimazione dei lavori, la Ditta dovrà provvedere a quanto segue:

- 1) consegnare alla S.A. tutte le documentazioni, riunite in una raccolta, di cui detto agli art. precedenti.
- 2) Consegnare alla S.A. tutti i nulla osta degli enti preposti (ISPESL, VV.FF., etc.), il cui ottenimento a carico della Ditta stessa, come detto all'art. precedente.
- 3) Redarre i disegni definitivi finali degli impianti, così come sono stati realmente eseguiti, completi di piante, sezioni, schemi, etc., il tutto quotato, in modo da poter verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi. Di tali disegni la Ditta dovrà fornire alla S.A., un controlucido e due copie complete.
- 4) Fornire alla Committente in duplice copia una monografia sugli impianti eseguiti, con tutti i dati tecnici, dati di tarature, istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti o apparecchiature e norme di manutenzione.

Alla fine della monografia, in apposita cartella, saranno contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione e, per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di funzionamento di due anni.

La S.A. prenderà in consegna gli impianti solo dopo l'ultimazione e non appena la Ditta avrà ottemperato ai punti 1-2-3-4 di cui sopra.

La S.A. si riserva la facoltà, una volta ultimati i lavori, di imporre alla Ditta la messa in funzione degli impianti, rimanendo per essa Ditta unica responsabile e con la totale conduzione e manutenzione, ordinaria e straordinaria in completo carico della Ditta stessa, fino all'espletamento di quanto esposto ai punti di cui sopra, cioè fino a quando la S.A. potrà prendere in consegna gli impianti.

Restano esclusi dagli oneri della Ditta, in tale periodo, i soli consumi di energia e combustibile.

La Committente non prenderà in consegna gli impianti se non dopo l'espletamento di quanto sopra e si riserva la facoltà, qualora la Ditta non ottemperi nel tempo prefissato, di imporre alla Ditta, scaduti i due

mesi di cui si detto, di avviare gli impianti, rimanendo per essa Ditta unica responsabile fino alla consegna (che potrà avvenire comunque solo dopo consegnata la documentazione di cui si detto), e con la totale manutenzione, ordinaria e straordinaria, a suo completo carico, sempre fino alla consegna, con esclusione dei soli consumi di energia.

Si rammenta che la garanzia biennale sui lavori decorrerà a partire dalla data della consegna ufficiale.

Art.1.7. Buone Regole Dell'arte

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni da presente capitolato, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

Ad esempio tutte le rampe di tubazioni dovranno avere gli assi allineati; i collettori dovranno avere gli attacchi raccordati e gli assi dei volantini delle valvole d'esclusione delle linee in partenza e/o in arrivo dovranno essere allineati; tutti i rubinetti di sfiato di tubazioni o serbatoi dovranno essere in posizione facilmente accessibile, senza necessità d'uso di scale o altro; tutti i serbatoi, le pompe, le apparecchiature di regolazione, i collettori e le varie tubazioni in arrivo/partenza dovranno essere provvisti di targa d'identificazione in plexiglas, con tutte le indicazioni necessarie (circuito, portata, prevalenza, capacità etc.); e così via.

Tutto quanto sopra sarà ovviamente compreso nel prezzo di appalto dei lavori.

Art.1.8. Corrispondenza Progetto - Esecuzione

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità al progetto: la Ditta, nell'esecuzione, non dovrà apportare di propria iniziativa alcuna modifica, rispetto al progetto (ciò per quanto riguarda dimensioni e/o tracciati di condutture o altro) se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche e/o di cantiere, e comunque sempre previa approvazione scritta della D.L. e/o S.A..

Qualora la Ditta avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione, sarà in facoltà della D.L./S.A. ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo progetto, e ciò a completa cura e spese della Ditta.

Art.1.9. Identificazione Apparecchiature, Valvole Ecc...

Tutte le apparecchiature, i collettori, gli scambiatori, le valvole, le serrande, e tutti gli apparecchi di regolazione, di controllo (termometri, manometri, termostati...) dovranno essere contrassegnati per mezzo di denominazioni e sigle accompagnate da numeri, tali riferimenti dovranno essere gli stessi che figureranno sugli schemi e sulle tabelle.

La descrizione dovrà indicare la sigla di riferimento, la descrizione dell'apparecchio e le funzioni

La Ditta dovrà fornire le apposite targhette che dovranno essere pantografate e fissate con viti.

Non sono ammessi contrassegni riportati con vernice né targhette adesive.

Per i quadri elettrici saranno consentite targhette pantografate adesive.

I simboli dovranno essere di altezza non inferiore a 1 cm.

Il criterio da usare nell'impostazione dei contrassegni dovrà essere di massima razionalità e logicità... e non dare adito a confusioni.

L'installatore dovrà fornire elenchi indicanti la posizione, la funzione, l'eventuale taratura di ogni valvola, serranda e controllo.

Le tabelle e gli elenchi dovranno essere di dimensione e tipo approvato, multipli dei fogli UNI e saranno allegate alla monografia degli impianti.

Art.1.10. Verifiche E Prove Preliminari

Si intendono tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante, comprese le prove prima delle finiture, il bilanciamento dei circuiti dell'acqua, il bilanciamento delle distribuzioni dell'aria con relativa taratura, la taratura e messa a punto della regolazione automatica, etc., il funzionamento di tutte le apparecchiature alle condizioni previste.

Le verifiche saranno eseguite in contraddittorio con la Ditta e verbalizzate. I risultati delle prove saranno inoltre riportati succintamente nel verbale di collaudo provvisorio.

Art.1.10.1. Prova a freddo delle tubazioni

Prima della chiusura delle tracce e del mascheramento delle condutture, si dovrà eseguire una prova idraulica a freddo.

Tale prova deve essere eseguita ad una pressione di 2,5 kg/cmq superiore a quella di esercizio, e mantenendola almeno per 12 ore.

La prova si riterrà positiva quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti.

Art.1.10.2. Prova a caldo tubazioni

Non appena sarà possibile si dovrà procedere ad una prova di circolazione dell'acqua calda e/o refrigerata, ad una temperatura dei generatori pari a quella di regime, onde verificare le condizioni di temperatura ed eventualmente di portata nei vari circuiti e agli apparecchi utilizzatori, verificare che non ci siano deformazioni permanenti, che i giunti e le guide di scorrimento lavorino in modo ottimale, e che sussista la sufficienza e la efficienza dei vasi di espansione.

Art.1.10.3. Verifica montaggio apparecchiature

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi, etc., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, prese, etc. con le condutture sia perfetta, e che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente, per quanto riguarda la portata degli sbocchi di erogazione, ai dati di progetto.

Art.1.10.4. Verifica condotte aria

Le distribuzioni dell'aria saranno provate onde verificare la tenuta delle stesse, le portate d'aria nelle mandate e/o riprese, procedendo alla taratura ove necessario.

I ventilatori dovranno essere fatti funzionare per un periodo sufficiente onde consentire il bilanciamento dell'impianto e l'eliminazione della sporcizia e polvere all'interno dei canali e delle apparecchiature.

Per questo periodo saranno impiegati filtri provvisori, che si intendono a carico dell'installatore.

Tale operazione avverrà prima della posa di diffusori e/o bocchette.

Art.1.11. Visite E Modalità Di Collaudo

Il collaudo avverrà durante la prima stagione estiva e/o invernale successiva alla data del verbale di ultimazione dei lavori.

Per le operazioni di collaudo ci si avvarrà delle Norme UNI-CTI.

Art.2. SPECIFICHE TECNICHE

Art.2.1. Apparecchiature Impianto Termico E Condizionamento

Art.2.1.1. SCAMBIATORI DI CALORE

Art.2.1.1.1. SCAMBIATORI DI CALORE A PIASTRE

Sarà del tipo ad elevata efficienza, costituito da piastre stampate (in acciaio inox AISI 304), con passaggi dei fluidi ricavati mediante corrugamenti delle piastre stesse; il loro spessore non sarà inferiore a 8/10 mm.

I due telai di testa saranno in acciaio al carbonio (corredati di attacchi flangiati, con guarnizioni e bulloni) di spessore non inferiore a 5 mm.

Le piastre saranno trattenute con tiranti in acciaio, bullonati alle testate, e la tenuta sarà realizzata con speciali guarnizioni in butile.

Lo scambiatore sarà esternamente verniciato, e corredato di supporti, sostegni e controflange.

L'apparecchio dovrà essere collaudato ISPESL per pressioni di esercizio pari ad 1,5 volte la massima pressione del fluido primario e/o secondario.

L'installazione dovrà essere eseguita in modo che allo scambiatore non siano trasmessi, attraverso gli attacchi di collegamento, sforzi dovuti a carichi statici, dinamici, o derivanti da dilatazioni termiche; inoltre l'installazione dovrà essere eseguita prevedendo opportuni spazi necessari per lo smontaggio e la manutenzione.

Lo scambiatore dovrà essere dotato di targhetta metallica con indicate tutte le caratteristiche tecniche.

Lo scambiatore sarà corredato di tutti gli accessori in base alle vigenti normative e/o indicati nei disegni di progetto, quali:

ACCESSORI DI CORREDO

- scarico visibile entro ghiotta di raccolta completo di rubinetto
- n°2 pozzetti per termometro di controllo
- tronchetto misuratore di portata con prese di pressione, secondo le normative, dello stesso diametro della tubazione di ritorno al generatore
- termometri a quadrante sulla tubazione di mandata e ritorno
- manometri Ø80 mm con rubinetto e flangia di prova a monte e valle
- separatore d'aria sul secondario, con attacchi dello stesso diametro della tubazione in uscita, completo di valvola di sfiato

GLI ACCESSORI DI CORREDO SARANNO COMPRESI NEL PREZZO.

Art.2.1.2. APPARECCHI DI SICUREZZA

Art.2.1.2.1. TERMOSTATO DI SICUREZZA

Il termostato di sicurezza dovrà essere a dilatazione di liquido del tipo a riarmo manuale omologato ISPESL.

I bulbo sensibile ed il capillare saranno in rame e la custodia in lamiera d'acciaio. La guaina sarà in ottone con attacco filettato \varnothing 1/2".

La taratura non dovrà essere superiore a 95°C.

Art.2.1.2.2. VALVOLA DI SCARICO TERMICO

In alternativa alla valvola di intercettazione combustibile potrà essere impiegata una valvola di scarico termico la quale dovrà essere ad azione positiva, omologata ISPESL e pretarata al banco.

Il dimensionamento dovrà essere effettuato secondo le prescrizioni della raccolta "R" sopraddetta

La valvola dovrà essere completa di microinterruttore con pulsante di riarmo manuale.

Con l'intervento della valvola si dovrà verificare l'intercettazione dell'afflusso di combustibile al bruciatore. Tale intercettazione dovrà essere effettuata tramite valvola a solenoide; contemporaneamente si dovrà segnalare acusticamente od otticamente tale intervento.

Le valvole di scarico termico dovranno essere posizionate sul generatore o sulla tubazione di mandata entro 0,5 metri da questo, con l'elemento sensibile immerso nella corrente di acqua calda.

In fase di montaggio occorrerà prestare attenzione affinché l'elemento sensibile non tocchi la parete della tubazione.

Lo scarico della valvola dovrà essere visibile e convogliato ad una ghiotta di raccolta e da qui alla fognatura; il diametro del tubo di scarico non dovrà essere inferiore ad 1,5 volte il diametro della valvola.

Art.2.1.2.3. VALVOLA DI SICUREZZA

La valvola di sicurezza sarà di tipo omologato ISPESL con taratura e diametro adeguati alle prescrizioni della raccolta "R" in base alla potenzialità dell'impianto.

Lo scarico di detta valvola dovrà essere visibile entro una ghiotta di raccolta e da qui convogliato allo scarico. Il diametro del tubo di scarico dovrà avere un diametro pari a 2 volte il diametro della valvola di sicurezza.

Art.2.1.3. GRUPPI FRIGORIFERI

Art.2.1.3.1. GRUPPO FRIGORIFERO AD ARIA CON VENTILATORI ASSIALI E COMPRESSORI SEMIERMETICI

Il gruppo sarà di tipo monoblocco con condensazione ad aria e con compressori semiermetici a circuiti frigoriferi indipendenti.

Le caratteristiche saranno:

⇒ struttura

- * L'involucro sarà in lamiera di forte spessore zincata e protetta con particolare vernice anticorrosiva adatta ad una sistemazione all'aperto.
- * La struttura sarà portante con pannellature asportabili per l'ispezione e manutenzione. I pannelli saranno insonorizzati con rivestimento termoacustico.

⇒ Sezione di trattamento aria esterna

La sezione sarà completa di:

- * compressori di tipo semiermetico a lubrificazione forzata, con protezione elettrica integrale incorporata, rubinetti sull'aspirazione e lo scarico, elettroriscaldatore del carter, supporti antivibranti in gomma.
- * I compressori saranno dotati di cuffia insonorizzante e di marmitta silenziatrice sulla mandata.
- * I compressori dovranno avere una potenza elettrica nominale unitaria non superiore a 50 KW e comunque saranno ammesse macchine con un solo compressore solo per potenze elettriche nominali non superiori a 20 KW, cioè le macchine con potenze elettriche nominali superiori a 20 KW dovranno avere più di un compressore, con il limite massimo di 50 KW per compressore.
- * batterie di scambio termico a tubi in rame ed alette in alluminio collaudate a norme ISPEL
- * Il condensatore sarà protetto da una griglia esterna in acciaio protetto contro gli agenti atmosferici.
- * gruppi motoventilatori costituiti da più ventilatori di tipo elicoidale. I ventilatori saranno con pale in alluminio e mozzo in acciaio tropicalizzato direttamente accoppiati con motori a 6 poli IP 55
- * Ogni ventilatore sarà inoltre protetto da una rete in acciaio zincato e verniciato con vernice resistente agli agenti atmosferici.
- * Sezione di trattamento acqua
- * Gli evaporatori saranno ad espansione secca del tipo a fascio tubiero ad U, a norme ISPEL, con tubi in rame e mantello in acciaio, coibentato con materiale espanso a cellule chiuse.
- * Gli evaporatori saranno a più circuiti indipendenti (uno per ogni compressore) dotati ciascuno di propria valvola termostatica

⇒ Circuito frigorifero

Circuito frigorifero indipendente per ogni compressore, corredato di:

- * rubinetto di liquido
- * filtro disidratatore
- * indicatore di passaggio liquido ed umidità/valvole di espansione termostatica, completa di tubo equilibratore esterno (una per ciascun circuito)
- * carica operativa di olio, di tipo sintetico a schiuma controllata
- * carica di refrigerante R 22
- * tubazioni in rame per il fluido frigorifero opportunamente coibentate

⇒ Controlli ed automatismi

Il quadro sarà in esecuzione stagna, completo di tutte le apparecchiature di comando e controllo del gruppo fra le quali:

- * interruttore generale 380/3 + N con blocco porta
- * contattori di avviamento compressori e ventilatori (indipendenti)
- * sezionatore e fusibili per ogni utenza
- * pressostati di alta pressione del refrigerante a reinserimento manuale
- * pressostati di bassa pressione del refrigerante a reinserimento automatico
- * termostato di esercizio a più gradini (almeno due fino a due compressori e tre o quattro per numero maggiore)
- * termostato antigelo
- * contatore di funzionamento (uno per ogni compressore)
- * commutatore marcia-arresto
- * manometri di alta e bassa pressione
- * selettore di sequenza avviamento compressori
- * timer ritardatori di avviamento compressori
- * sistema elettronico di controllo condensazione con variazione giri ventilatori
- * morsettiere con attacchi per interblocchi e collegamenti esterni

I compressori parzializzabili dovranno inoltre avviarsi parzializzati o a mezzo di sistema part-winding, così da ridurre comunque al minimo possibile la corrente assorbita all'avviamento.

Il quadro sarà realizzato in modo da essere alimentato da una sola linea trifase con neutro: l'alimentazione per gli ausiliari sarà prelevata direttamente entro il quadro.

In ogni caso, se fossero necessari collegamenti diversi da quanto esposto, l'adeguamento all'uso del quadro del gruppo (senza che per questo decada la garanzia da parte dell'installatore) e/o di quello generale (da cui partono le linee di alimentazione) e delle relative linee di alimentazione al gruppo sarà a carico della Ditta, senza alcun sovrapprezzo.

In ogni caso ogni linea di alimentazione in arrivo al quadro del gruppo sarà provvista (sul quadro stesso o in apposito scomparto) di un organo di sezionamento onnipolare di portata adeguata, di tipo stagno (per montaggio del gruppo all'aperto) e conforme alle attuali normative.

L'installazione del gruppo dovrà essere realizzata in modo da essere evitata la trasmissione di vibrazioni alle strutture edilizie prevedendo a tale scopo opportuni dispositivi sia a livello di basamento che di collegamento con le tubazioni.

⇒ accessori di corredo

- * 2 termometri a carica di mercurio Ø 80 mm
- * 2 manometri Ø 80 mm con rubinetto
- * 2 antivibranti sulla tubazione dell'acqua
- * 2 valvole intercettazione
- * 1 rubinetto di scarico
- * carica di fluido frigorifero ed olio
- * 2 prese per lavaggio chimico con portagomma
- * valvola di sicurezza
- * flussostato (o pressostato differenziale) lato acqua
- * supporti antivibranti sotto il basamento

GLI ACCESSORI SARANNO COMPRESI NEL PREZZO

Art.2.1.4. SISTEMI DI ESPANSIONE

Art.2.1.4.1. VASO DI ESPANSIONE A MEMBRANA

I vasi di espansione di tipo chiuso saranno costituiti da un serbatoio in lamiera d'acciaio, di spessore adeguato alla pressione di bollo, e da una membrana in gomma sintetica.

La precarica sarà effettuata in fabbrica con azoto.

La capacità e costruzione saranno a norma ISPESL.

La pressione di bollo non dovrà essere inferiore ad 1,5 volte la pressione massima di esercizio dell'impianto.

I vasi saranno verniciati esternamente.

I vasi dovranno essere collegati all'impianto per mezzo di tubazione in acciaio di diametro conforme alle Norme citate in base alla potenzialità dell'impianto.

Sulla tubazione di collegamento non vi dovranno essere intercettazioni.

Il vaso dovrà essere montato in modo che non vi sia ristagno di aria al suo interno, ovvero con attacco dall'alto.

I vasi dovranno essere supportati indipendentemente in modo da non gravare con il peso sulle tubazioni di collegamento e sull'impianto.

I vasi , ove necessario, dovranno essere corredati dei certificati di omologazione.

Inoltre ciascun vaso dovrà avere una targa con sopra riportati i dati di funzionamento e l'omologazione ISPESL.

Art.2.1.5. ELETTROPOMPE

Art.2.1.5.1. GENERALITÀ

Le pompe centrifughe, direttamente accoppiate al motore elettrico, saranno dei seguenti tipi secondo l'installazione e la destinazione rilevabile dagli schemi allegati e saranno adatte al tipo di fluido che devono convogliare.

Accessori non compresi nel prezzo

Ogni pompa dovrà essere dotata di:

- valvole di intercettazione, sia sulla bocca premente che aspirante, dello stesso diametro della tubazione.
- valvola di ritegno di tipo silenzioso dello stesso diametro della tubazione principale
- antivibranti in gomma sia sulla mandata che sull'aspirazione

Accessori compresi nel prezzo

- un manometro con prese sia sull'aspirazione che sulla mandata, rubinetti intercettazione e flangia di prova; le prese dovranno essere: a monte, fra valvola e pompa e a valle fra pompa e valvola di ritegno
- raccordi fra le bocche delle pompe e le tubazioni principali eseguiti esclusivamente mediante tronchetti conici

di lunghezza pari a circa cinque volte la differenza fra i due diametri. Eventuali gomiti dovranno essere realizzati con curve di ampio raggio.

Art.2.1.5.2. ESERCIZIO

Per ogni gruppo di pompaggio, le due pompe (di esercizio e di riserva) dovranno alternarsi nel funzionamento in modo automatico.

La pompa di riserva dovrà entrare automaticamente in funzione in caso di blocco della pompa in esercizio in quel momento.

Durante il funzionamento dovrà essere evitata nel modo più assoluto la cavitazione, su richiesta dovrà essere fornito il calcolo dell'NPSH.

Art.2.1.5.3. CIRCOLATORE

Sarà del tipo a rotore sommerso in esecuzione senza premistoppa, con motore monofase a 220 V o 380 V trifase, secondo la grandezza.

Sarà corredato di:

- * condensatore permanentemente inserito (in caso di motore monofase);
 - * morsettiera;
 - * girante e corpo pompa in materiale fortemente resistente all'usura ed alla corrosione, ad esempio acciaio inox, oppure bronzo o ghisa opportunamente trattati superficialmente (vetrificazione o trattamento a base di resine epossidiche o similari);
 - * albero in acciaio inossidabile;
 - * dispositivo di disaerazione;
 - * dispositivo per la variazione delle prestazioni. Le prestazioni di progetto dovranno essere fornite con variatore in posizione mediana (esempio: posizione n.3 nel caso di 5 posizioni del variatore);
 - * dispositivo di eliminazione della spinta assiale;
 - * qualora i diametri delle valvole di esclusione (o ritegno) siano diversi da quelli delle bocche del circolatore, saranno forniti dei tronchetti conici (conicità non superiore a 15%) di raccordo, con estremità filettate o flangiate (secondo il tipo di attacchi del circolatore e delle valvole);
 - * guarnizioni e raccorderia di collegamento.
- Set di accessori come sopra menzionati.

Art.2.1.6. COLLETTORI

Art.2.1.6.1. GENERALITÀ'

Collettori in acciaio nero

I collettori saranno costruiti in tubo d'acciaio nero con coperchi bombati ed avranno il diametro minimo pari a 1,25 volte il diametro della massima diramazione.

I collettori dovranno essere realizzati in modo che le valvole e saracinesche abbiano gli assi dei volantini perfettamente allineati; inoltre, la distanza fra i vari volantini, che sarà di circa 100 mm, dovrà essere mantenuta perfettamente costante badando nello stesso tempo che la distanza fra le flange non sia inferiore a 50 mm.

In un collettore dove vi saranno anche delle pompe centrifughe del tipo in-line, si dovrà... aver cura di installare le pompe in modo che ad installazione ultimata siano perfettamente allineati i motori delle pompe stesse.

In caso di installazione di pompe direttamente sul collettore si dovrà fare in modo che il corpo non disti meno di 50 mm. da flange o isolamento termico adiacenti.

Prima della realizzazione la Ditta dovrà richiedere approvazione del disegno costruttivo.

Ogni collettore sarà completo di:

- mensole di sostegno; fra le mensole ed il collettore dovrà essere interposto uno strato di gomma rigida di spessore non inferiore ad 1 cm
- attacco con rubinetto di scarico, con scarico visibile convogliato in fogna;
- attacchi a flangia e controflange
- verniciatura con due mani di preparato antiruggine (comprese le staffe)
- rivestimento coibente realizzato secondo le prescrizioni della relativa specifica, la finitura sarà come le corrispondenti tubazioni (gusci di alluminio o di PVC allo stesso prezzo)

Il tutto dovrà essere compreso nel prezzo.

Collettori in acciaio zincato

I collettori di acqua fredda o calda per usi sanitari dovranno essere zincati a caldo dopo la lavorazione.

Per le altre caratteristiche ed accessori vedere descrizione collettori in acciaio nero

Art.2.1.7. SERBATOI VOLANO TERMICO

Art.2.1.7.1. SERBATOIO VOLANO TERMICO IN ACCIAIO ZINCATO

Sarà atto al funzionamento con liquidi in pressione.

Esso sarà costruito e collaudato a norme I.S.P.E.S.L. per una pressione superiore del 20% a quella massima di esercizio reale del serbatoio.

Sarà realizzato in lamiera di acciaio zincata internamente ed esternamente, e corredato di:

- * attacchi filettati o flangiati, secondo necessità, per ingressi ed uscite acqua, nonché manicotti per tutti gli strumenti e le sonde necessarie;
- * scarico di fondo con rubinetto a sfera;
- * piedini di appoggio in profilati zincati;
- * termometro a quadrante a bulbo di mercurio e manometro a quadrante con rubinetto di prova.
- * barilotto di sfiato del punto alto con rubinetto e scarico convogliato
- * valvola di sicurezza con scarico convogliato

Oltre a quanto sopra, sarà compreso nel prezzo unitario del serbatoio anche l'isolamento termico eseguito dalla casa costruttrice o secondo le prescrizioni del capitolato.

Art.2.1.8. APPARECCHIATURE DI TRATTAMENTO ARIA

Art.2.1.8.1. GENERALITÀ'

La presente specifica descrive le caratteristiche dei vari componenti occorrenti al trattamento dell'aria sia nelle centrali che nei canali; la composizione delle varie macchine o gruppi specifici saranno rilevati dagli altri elaborati di progetto.

Involucro

Le unità, del tipo a sezioni componibili e facilmente smontabili, saranno costituite da un involucro in doppia pannellatura con telaio in profilati di alluminio e pannelli.

La doppia pannellatura sarà in lamiera d'acciaio zincata e verniciata a forno; nei casi in cui sia prevista l'installazione esterna dovrà esservi una ulteriore protezione con vernici epossidiche o plastificatura.

La pannellatura avrà interposto uno strato di isolante termoacustico rigido dello spessore minimo di 25 mm avente un coefficiente di trasmissione non superiore a 0,003 W/m °C.

Dovrà essere assicurata la perfetta tenuta per le varie sezioni mediante guarnizioni in gomma o neoprene.

I pannelli anteriori delle sezioni ventilanti, di umidificazione, filtri e batterie dovranno essere completamente e facilmente apribili in modo da consentire lo sfilaggio delle apparecchiature in esse contenute.

Le portine di ispezione saranno nelle sezioni ventilanti, umidificazione e filtri a sacco; dette sezioni saranno dotate di illuminazione interna di tipo stagno.

Le lampade interne dovranno essere comandate da un interruttore esterno e poter funzionare sia a macchina in moto che ferma.

Le portine dovranno essere incernierate ed apribili con maniglie.

Le vasche di raccolta previste sotto le batterie di raffreddamento ed umidificazione saranno in acciaio inossidabile, coibentate esternamente e con finitura come i pannelli.

Le centrali da installare all'esterno dovranno essere dotate di tettino parapiovvia e di vano laterale, per l'installazione interna di tutte le valvole di regolazione ed eventuali altre apparecchiature elettriche; l'ispezione e l'accesso dovrà essere garantito da appositi sportelli stagni dotati di oblò.

Non saranno ammesse apparecchiature elettriche all'esterno degli involucri e soggette alle intemperie.

I vani sopradetti non devono essere interessati dal flusso d'aria trattata.

Le varie sezioni saranno sostenute da appositi piedi, opportunamente disposti, per il montaggio a pavimento

L'intera unità dovrà essere isolata, per non trasmettere vibrazioni, mediante supporti da sistemare sotto il basamento e raccordi antivibranti su tutte le canalizzazioni che vi si attestano.

Serrande

Le serrande sia di taratura che di regolazione saranno del tipo ad alette multiple con movimento contrapposto ruotanti su boccole in ottone o nylon.

Le alette saranno a profilo alare dotate di guarnizione in neoprene che ne assicuri la perfetta tenuta in fase di chiusura.

Le serrande di taratura avranno il settore di manovra a comando manuale e galletto di fissaggio, le serrande di regolazione avranno gli opportuni levismi per collegamento al servocomando.

Il telaio delle serrande dovrà essere in alluminio per le sistemazioni all'esterno.

Le serrande per canali circolari saranno del tipo a farfalla.

Qualora le canalizzazioni dell'aria nelle quali è inserita la serranda non siano in lamiera zincata, la serranda dovrà essere costruita nello stesso materiale (ad esempio alluminio o acciaio inox) con cui sono costruiti i canali.

Filtri piani

I filtri saranno con pannelli rigenerabili spessore minimo 50 mm. racchiusi entro telai in lamiera zincata facilmente asportabili e rete di protezione.

Efficienza 95% ASHRAE 52-76 (metodo ponderale).

Qualora detti filtri siano impiegati come prefiltri a monte di altri tipi di filtraggio l'efficienza dovrà essere pari all'80% ASHRAE 52-76 metodo ponderale.

Filtri a tasche

I filtri a tasche saranno con telaio in lamiera d'acciaio facilmente asportabili. Il setto filtrante sarà in fibra sintetica.

Efficienza 85% ASHRAE 52-76 (metodo colorimetrico).

N.B. La portata dell'aria dovrà essere garantita a filtro sporco.

Batterie

Le batterie di scambio termico saranno in tubi di rame ad alettatura in alluminio di tipo a pacco continuo.

Le alette saranno con spaziature non inferiore 2,5 mm.

La velocità dell'acqua nei tubi non dovrà essere inferiore a 0,7 m/s nè superare 1,5 m/s mentre la velocità dell'aria non dovrà superare i 2,5 m/s per le batterie fredde e 3,2 m/s per le batterie calde.

Le batterie saranno complete di collettori di entrata e di uscita, di spurghi per lo sfogo dell'aria e lo svuotamento.

Lo scarico della condensa dovrà essere visibile entro una ghiotta di raccolta e sifonato preventivamente.

Le batterie dovranno essere facilmente sfilabili dalla rispettiva sezione, scorrendo su guide a rotaie.

Ventilatore

I ventilatori, di tipo centrifugo a doppia aspirazione, saranno costituiti da coclea in lamiera d'acciaio, girante a pale multiple staticamente e dinamicamente equilibrate.

Le pale saranno di tipo in avanti per basse pressioni ed a pale rovesce per alte pressioni.

Il punto di funzionamento dovrà operare nella zona di massimo rendimento e la velocità periferica della girante dovrà essere la più bassa possibile.

La Ditta dovrà fornire le curve caratteristiche dei ventilatori con indicato il punto di funzionamento.

La bocca di mandata sarà dotata di giunto antivibrante in tela o similari.

Per le unità dove è richiesta la riserva del gruppo ventilante si dovranno prevedere due ventilatori affiancati, di cui uno inattivo, corredati a monte e valle di serrande motorizzate di intercettazione chiuse a motore inattivo; vi dovrà essere anche un plenum di raccordo sia a monte che a valle (delle stesse caratteristiche dell'involucro)

Nei casi in cui non vi sia spazio sufficiente sarà ammesso l'impiego di un solo ventilatore ma dotato di due motori, collegati allo stesso albero, di cui uno semplicemente trascinato.

L'intervento del ventilatore di riserva avverrà automaticamente in caso di blocco (o di cinghia rotta) del ventilatore in esercizio in quel momento.

Motore:

- sarà di tipo trifase a quattro poli e protezione non inferiore ad IP 44.
- avrà una potenza installata superiore di almeno il 30% rispetto alla potenza assorbita.
- motore e ventilatore saranno assemblati su unico basamento completo di slitte tendicinghia e di supporti antivibranti a molla o in gomma.
- sarà con marchio IMQ.

N.B Nel caso di due motori sullo stesso ventilatore vi dovrà essere un basamento unico

Trasmissione

La trasmissione motore-ventilatore sarà effettuata mediante pulegge e cinghie.

Le cinghie, del tipo trapezoidale, saranno dimensionate per trasmettere una potenza pari ad 1,5 volte quella installata e si dovrà avere un minimo di due cinghie per motori di potenza superiore a 1 KW.

Per potenze fino a 7,5 KW le pulegge dovranno essere a diametro variabile per agevolare la regolazione; la scelta dovrà essere effettuata a metà del campo di taratura in modo da poter effettuare una regolazione sia in aumento che in diminuzione.

Tutte le parti in movimento dovranno essere protette con carter regolamentare.

Varie

- Le misure di temperatura, pressione e velocità dell'aria devono potersi effettuare agevolmente in tutti i punti della centrale mediante manicotti con tappi smontabili ma ermetici, per consentire l'introduzione degli apparecchi di misura
- I raccordi alle batterie dovranno essere effettuati a mezzo giunti a tre pezzi o flange in modo da consentire il facile smontaggio delle batterie.
- I canali dovranno essere collegati con interposti antivibranti in tela o similari.

- lo scarico della bacinella raccolta condensa dovrà essere sifonato e visibile

Accessori

Le centrali di trattamento, i gruppi di estrazione, i gruppi di postriscaldamento e le sezioni filtri assoluti saranno completati da:

- termometri a quadrante í 80 mm con bulbo e capillare, posti a monte e a valle di ogni trattamento, sulla presa aria esterna, sulla mandata aria e sul ricircolo (ove presente)
- pressostato differenziale per la segnalazione sul quadro elettrico del filtro sporco (ove presente) pressostato differenziale per segnalazione cinghia rotta (ove presente un ventilatore) rubinetti di scarico batterie; lo scarico dovrà essere visibile ed entro ghiotta di raccolta.
- manometro differenziale a liquido per la misura della pressione differenziale tra monte e valle dei filtri assoluti, della centrale di trattamento, dei gruppi di estrazione aria, da installarsi su un pannello facilmente visibile.
- sezionatore locale per l'arresto dei ventilatori, da prevedere anche nel caso di quadro elettrico a vista.

N.B. La portata dell'aria dovrà essere garantita a filtro sporco.

Ogni centrale dovrà essere munita di apposita targhetta con sopra indicate le caratteristiche di funzionamento.

Gli accessori saranno compresi nel prezzo.

Art.2.1.8.2. SISTEMA DI RECUPERO CALORE DALL'ARIA DI ESPULSIONE

Il sistema di recupero calore dall'aria di espulsione, nei casi in cui previsto, sarà del tipo con batterie separate realizzato da:

- batteria ad alette inserita nel flusso d'aria di espulsione
- batteria c.s. inserita nella centrale di trattamento
- tubazioni di collegamento
- pompa di circolazione
- valvolame di intercettazione
- liquido antigelo
- sistema di regolazione elettronica costituito da sonde di temperatura da canale, regolatore
- strumenti di misura e controllo come termometri e manometri
- coibentazione tubazioni sp. minimo 20 mm con finitura in gusci di alluminio
- collegamenti elettrici e sezionatore in prossimità della pompa
- liquido antigelo al 20%
- quant'altro occorra per dare perfettamente funzionante il sistema

Le batterie saranno inserite nell'involucro delle unità di trattamento o espulsione

Nel prezzo sarà compreso anche l'onere per la maggiorazione degli involucri delle unità di trattamento aria e dei gruppi di espulsione

Il tutto sarà compreso nel prezzo.

Art.2.1.9. VENTILCONVETTORI

Art.2.1.9.1. GENERALITÀ

Saranno costituiti da unità base in lamiera di acciaio zincato, composta da:

- * Batteria di scambio termico di tipo standard a tre ranghi eseguita in tubi di rame ed alettatura a pacco in alluminio completo di valvolina sfiato aria.
- * negli impianti a quattro tubi la batteria dovrà essere a doppio circuito 3 ranghi + 1 rango. La batteria dovrà essere unica con un solo pacco alettato; è vietato l'uso di batterie separate soprammesse
- * Uno o più— ventilatori centrifughi a doppia aspirazione con girante calettata sull'albero del motore elettrico di funzionamento particolarmente silenzioso. Il gruppo ventilatore-motore dovrà essere di facile estrazione dell'unità base.
- * Motore elettrico ad almeno 3 (tre) velocità... di rotazione, di tipo chiuso a condensatore permanente inserito. Alimentazione 220 V 50 Hz
- * Bacinella di raccolta e drenaggio condensa isolate termicamente contro la formazione di condensa nella parte sottostante. La bacinella dovrà essere estesa anche sotto le valvole di intercettazione.
- * filtro in fibra sintetica rigenerabile, realizzato con materiale non igroscopico, autoestinguente classe 1 e che non dia luogo a produzione di gas tossici, inserito direttamente sull'unità su telaio in lamiera zincata facilmente estraibile.
- * Scatola comandi elettrici con il commutatore velocità del ventilatore.
- * attacchi idraulici costituiti da una coppia di tubi di rame per ogni batteria, isolati completamente con guaine tipo armaflex sp. 20 mm
- * allacciamenti elettrici fino ad una presa in corrispondenza del mobiletto. La presa dovrà essere dotata di sezionatore e fusibili.

Dovrà essere evitata nel modo più assoluto la formazione di condensa al di fuori della bacinella prevista allo scopo.

La scelta dei ventilconvettori dovrà essere effettuata alla velocità media.

accessori di corredo

Ogni unità sarà dotata di:

- valvole d'intercettazione e regolaggio
- fusibili sezionatori con manovra a leva
- raccordi e tubo flessibile per scarico condensa, adeguatamente coibentati con manicotti tipo armaflex sp. 10 mm
- termostato di regolazione di tipo on-off e relativi collegamenti elettrici con il mobiletto

Gli accessori saranno compresi nel prezzo.

Art.2.1.9.2. VENTILCONVETTORI VERTICALI CON MOBILETTO STANDARD

L'unità base sarà racchiusa in un mobiletto di contenimento in lamiera di acciaio preverniciata, con zoccolo per appoggio a pavimento.

Le griglie di mandata dovranno avere la possibilità di orientare il flusso d'aria in più direzioni.

Caratteristiche ed accessori c.s.

Art.2.1.10. RADIATORI

Art.2.1.10.1. RADIATORI IN GHISA

Saranno in ghisa ad elementi componibili, per montaggio su mensole, trattati in fabbrica con verniciatura protettiva di base e successivamente verniciati a piè d'opera con due mani di smalto resistente alle alte temperature, nel colore prescelto dalla Committente.

Ogni radiatore sarà corredato da mensole di sostegno, di valvole di regolazione a doppio regolaggio in entrata e detentore in bronzo in uscita, di nipples, riduzione, tappi, valvoline di sfiato di tipo manuale.

Ogni radiatore dovrà essere accuratamente lavato all'interno onde eliminare eventuali residui di lavorazione, sabbia e sporcizia in genere.

La Ditta dovrà presentare il certificato di omologazione ed una tabella con indicate le rese unitarie riferite alle norme UNI ed un'altra tabella con indicati i coefficienti di correzione al variare della differenza di temperatura fra l'ambiente e la temperatura media dell'acqua all'interno.

Art.2.1.10.2. ACCESSORI RADIATORI CON VALVOLA DOPPIO REGOLAGGIO

A seconda di quanto prescritto in altre sezioni del presente capitolato, e/o in altri elaborati di progetto, i corpi scaldanti saranno dotati dei seguenti elementi accessori:

- * valvola a doppio regolaggio dritta o ad angolo, con volantino in plastica. Il doppio regolaggio dovrà essere tarato in fase di prova dell'impianto, e quindi bloccato, e la manovra del volantino non dovrà interferire sulla suddetta taratura.
- * detentore in bronzo con cappuccio filettato in plastica, oppure in bronzo.
- * valvolina di sfiato dell'aria manuale (senza elemento igroscopico), da 1/4".
- * rubinetto di scarico a spillo in bronzo, da 1/4" con codolo quadro di manovra e portagomma

Art.2.1.10.3. ACCESSORI RADIATORI CON VALVOLA TERMOSTATICA

Valvola termostatica (delle migliori marche) con elemento termostatico incorporato nel volantino, oppure separato, se richiesto o necessario, con gradazione corrispondente a diverse temperature ambiente, più posizione di antigelo.

Nel caso di elemento termostatico separato, questo sarà collegato al corpo valvola con un capillare di adeguata lunghezza e robustezza.

Altri accessori c.s.

Art.2.1.11. COLLETTORI COMPLANARI

Art.2.1.11.1. GENERALITÀ

Saranno eseguiti in tubo di rame o in ottone, in corpo unico o componibile.

Gli attacchi di testa saranno da 3/4" (oppure, se necessario, in funzione del diametro delle tubazioni relative, da 1") filettati femmina; quelli laterali saranno da 3/8" (oppure, se necessario, in funzione del diametro delle tubazioni relative, da 1/2"), filettati maschio.

Saranno completi di tutta la raccorderia necessaria (sia per gli attacchi di testa che per quelli laterali) per il collegamento alle tubazioni in arrivo e in partenza.

Gli attacchi laterali o di testa non utilizzati dovranno essere dotati di tappi di chiusura.

⇒ accessori

Qualora i collettori debbano essere installati incassati nel muro, saranno completi di cassetta d'ispezione in lamiera zincata, con coperchio anteriore apribile a cerniera e provvisto di feritoie di aerazione.

I collettori dovranno essere corredati di valvole a sfera del tipo a passaggio totale, con leva a farfalla, di diametro corrispondente a quello del collettore.

Sugli attacchi liberi di testa dei collettori dovranno essere montati rubinetti di sfiato-scarico con portagomma 3/8".

Saranno isolati con nastro di neoprene espanso autoadesivo di spessore 3 mm circa in più strati fino ad ottenere uno spessore globale di circa 1 cm.

Saranno ammessi, previa approvazione della D.L., altri tipi di isolamento che, qualora i collettori siano attraversati da acqua fredda o refrigerata, garantiscano assenza di condensazione e/o gocciolamenti.

Il tutto sarà compreso nel prezzo in opera.

Art.2.2. APPARECCHIATURE IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

Art.2.2.1. TRATTAMENTO ACQUA

Art.2.2.1.1. FILTRO MICROMETRICO A CARTUCCIA

Sarà del tipo a cartuccia in calza o simile, tale da trattenere sabbia ed impurità fino a dimensioni di 30-40 μ .

Esso sarà costituito da una coppa in materiale trasparente (contenente l'elemento filtrante) con sovrastante testata in bronzo, provvista di attacchi per le tubazioni.

Il collettore con gli attacchi dovrà essere girevole, così da consentire il montaggio su tubazioni comunque disposte.

Il filtro dovrà avere una pressione nominale superiore almeno del 20% a quella massima di esercizio reale, nelle condizioni di impiego previste; comunque la pressione nominale non sarà inferiore a PN6.

La perdita di carico del filtro non dovrà superare il 7-8% della pressione a monte.

⇒ accessori di corredo

- * valvole d'intercettazione e di by-pass
- * elemento filtrante di riserva
- * 1 manometro con prese a monte e valle del filtro e con due intercettazioni a sfera

Gli accessori saranno compresi nel prezzo.

Art.2.2.1.2. DOSATORE IDRODINAMICO PROPORZIONALE

Sarà costituito da un serbatoio in materiale trasparente, con testata smontabile completo di carica di prodotti chimici e di una scorta supplementare sufficiente per 5 ricariche.

La testata del dosatore conterrà gli attacchi per le tubazioni.

Il gruppo attacchi dovrà essere girevole, così da consentire l'installazione su tubazioni comunque disposte.

Il dosatore sarà completo di iniettore per il dosaggio proporzionale.

Il dosatore dovrà avere PN non inferiore a 6 e comunque superiore di almeno il 20% alla pressione reale di impiego.

La sua perdita di carico alla portata di progetto non dovrà superare il 7-8% della pressione a monte.

A seconda dell'impianto di utilizzazione cui destinato il dosatore dovrà essere costruito e rispettare la vigente normativa relativa.

In particolare qualora sia destinato al trattamento di acqua calda sanitaria, o per l'alimentazione, dovrà essere caricato con prodotti chimici consentiti per uso alimentare.

Se richiesto potrà essere del tipo caricabile con prodotti liquidi con funzione antincrostante-antialghe per il trattamento di acqua di torre e di umidificazione. In quest'ultimo caso il prodotto chimico dovrà essere approvato per tale impiego.

accessori

-valvole a sfera di esclusione e di by-pass di diametro pari a quello della tubazione in cui inserito il dosatore.

Art.2.2.2. PREPARATORI ACQUA CALDA SANITARIA

Art.2.2.2.1. BOILER ELETTRICO AD ACCUMULO

Sarà costituito da un serbatoio in acciaio inox, coibentazione e mantello di finitura verniciato.

Il serbatoio sarà completo di resistenza elettrica, termostato di esercizio, termostato di sicurezza, valvola di sicurezza, intercettazioni, raccordi cromati alle tubazioni e cavo elettrico.

Art.2.2.3. APPARECCHI SANITARI

Art.2.2.3.1. VASO A SEDERE CON SCARICO A PAVIMENTO CON CASSETTA DI RISCIAQUO AD INCASSO

In vetrouchina bianco tipo a cacciata con scarico a parete.

Marca Ideal Standard mod. Tesi art. 03036 completo di:

- * cassetta da incasso, da 10 litri, in materiale plastico, con coperchio in plastica bianca, bloccato con bulloni cromati. **Cassetta marca Geberit mod.110.700.00.2; placca marca Geberit mod. 115.150.11.1.** Il tubo di collegamento dalla cassetta al vaso sarà in polietilene A.D. oppure in PVC pesante.
- * sedile e coprisedile in plastica del tipo pesante; **Marca Ideal Standard art. 06045.**
- * quota parte di tubazioni di acciaio zincato $\varnothing 1/2"$ per adduzione acqua fino alla colonna o rete principale
- * quota parte di tubo di polietilene (o equivalente) $\varnothing 110$ mm per scarico fino alla colonna quota parte di rivestimento antistillicidio tubazione acqua fredda
- * quant'altro occorra

Il tutto compreso nel prezzo in opera.

Art.2.2.3.2. BIDET CON GRUPPO MISCELA MONOCOMANDO

In vitreous-china bianco con erogazione acqua dal miscelatore.

Marca Ideal Standard mod. Tesi art.05040 completo di:

- * gruppo di miscela monocomando a leva sollevabile e girevole, scarico a salterello e piletta in ottone cromato \varnothing 1.1/4"
- * sifone ad S \varnothing 1.1/4" con tubazioni di collegamento telescopiche e rosettone, il tutto in ottone cromato.
- * quota parte di tubazioni di acciaio zincato \varnothing 1/2" per adduzione acqua fino alla colonna o rete principale
- * quota parte di tubo di polietilene (o equivalente) \varnothing 50 mm per scarico fino alla colonna
- * quota parte di rivestimento coibente tubazioni acqua calda e fredda
- * quant'altro occorra

Il tutto compreso nel prezzo.

Art.2.2.3.3. VASO PER DISABILI

Vaso in porcellana con sifone incorporato, tipo per disabili, completo di sedile specifico con apertura anteriore, cassetta di scarico a zaino, comando a pulsante ed accessori di montaggio c.s.

Altri accessori c.s.

Art.2.2.3.4. LAVABO DA 70x50 CON GRUPPO MISCELA MONOCOMANDO CON LEVA CLINICA

Rettangolare ovale in vitreous-china bianco di tipo pensile da cm 70x50 circa.
completo di:

- * mensole originali di fissaggio a muro con viti;
- * batteria di erogazione da \varnothing 1/2" del tipo a miscelatore monocomando in ottone cromato (composto da blocco centrale con leva lunga e girevole e bocca centrale con rompigitto); piletta \varnothing 1.1/4" con scarico a saltarello;
- * colonna di sostegno in vitreous-china bianca
- * sifone a bottiglia \varnothing 1.1/4" con regolazione telescopica, completo di canotto e rosone, il tutto in ottone cromato.
- * quota parte di tubazioni di acciaio zincato \varnothing 1/2" per adduzione acqua fino alla colonna o rete principale
- * quota parte di tubo di polietilene (o equivalente) \varnothing 50 mm per scarico fino alla colonna
- * quota parte di rivestimento coibente tubazioni acqua
- * quant'altro occorra

Il tutto compreso nel prezzo.

Art.2.2.3.5. LAVABO PER DISABILI

Lavabo in porcellana 670x430 mm con barra di controllo e mensole pneumatiche per la regolazione dell'inclinazione del lavabo da 0 a 110 mm, fronte concavo, bordi arrotondati, appoggi per gomiti, spartiacque antispruzzo, gruppo di miscelazione monocomando a leva lunga, sifone e scarico flessibile per accessibilità e completo di rubinetti d'arresto cromati, flessibili e piletta.

altri accessori c.s.

Art.2.3. APPARECCHIATURE IMPIANTO ANTINCENDIO

Art.2.3.1. ATTREZZATURE ANTINCENDIO

Art.2.3.1.1. CASSETTA ANTINCENDIO

Sarà di tipo unificato UNI45, da incasso o da esterno, secondo quanto richiesto.

Sarà costituita essenzialmente da:

- cassetta metallica in lamiera di acciaio verniciato, da cm 60x38x15 circa con porta apribile (in alluminio anodizzato) vetrata;
- idrante UNI 45 in bronzo con volantino e raccorderia;
- 20 metri di tubo di nylon gommato, con lancia e bocchello in rame, a getto regolabile con rubinetto di esclusione, completo di raccorderia.

Art.2.4. Tubazioni

Art.2.4.1. TUBAZIONI IN ACCIAIO

Art.2.4.1.1. TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO

⇒ Materiali

Le tubazioni dovranno essere realizzate in acciaio nero in esecuzione senza saldatura od in esecuzione saldato (Sistema Fretz-Moon) nella serie UNI 8863/M.

Le giunzioni saranno con saldature; dove specificatamente richiesto saranno usati giunzioni con flange.

Tutti i raccordi dovranno essere di spessore identico a quello dei tubi. Le saldature saranno eseguite con metodo ad arco o ossiacetilenico.

La raccorderia sarà di tipo unificato, con estremità a saldare per saldatura autogena all'arco elettrico o al cannello ossiacetilenico. I tratti da saldare dovranno essere perfettamente allineati e posti in asse e la saldatura dovrà avvenire in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi con smusso a "V".

Tutte le variazioni di diametro dovranno essere realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15°. Per quanto riguarda le curve non è ammesso di piegare direttamente il tubo.

I raccordi di riduzione nelle tubazioni orizzontali saranno di tipo eccentrico per mantenere il fondo dei due tubi continui allo stesso livello.

⇒ Posa in opera

Le tubazioni dovranno essere collegate ben dritte a squadra.

Dovranno essere previsti punti di dilatazione (preferibile l'autocompenso) e punti fissi in relazione al percorso, alla lunghezza dei vari tratti ed alle escursioni di temperature.

Nel montaggio si dovranno realizzare le opportune pendenze. Tutte le colonne verticali dovranno essere fissate in modo da evitare carichi di punta o torsioni.

Le tubazioni collegate a tutte le apparecchiature dovranno essere supportate in modo da evitare sforzi eccessivi, deformazioni nel collegamento e consentire la rimozione delle apparecchiature in modo agevole e senza richiedere supporti provvisori ad avvenuto smontaggio.

Negli attraversamenti di strutture, si dovranno predisporre spezzoni di tubo zincato o acciaio verniciati atti a consentire all'interno di essi il libero passaggio delle tubazioni ivi compreso il rivestimento isolante previsto; per finitura saranno installate rosette in acciaio cromato. Tale finitura non necessaria nei locali tecnici.

⇒ Staffaggi e supporti

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime.

Tutte le staffe saranno verniciate con antiruggine e una seconda mano a finire di colore diverso.

Le tubazioni avranno un opportuno distanziatore, che potrà essere del tipo a T o a scarpa, saldato al tubo. Per le tubazioni coibentate i supporti saranno come riportato nella specifica "Isolamento coibente tubazioni".

Le guide dovranno impedire i movimenti laterali delle tubazioni consentendo solo lo spostamento assiale.

La sospensione delle tubazioni potrà essere effettuata anche con collari pensili regolabili tipo FLAMCO.

Per ancoraggi multipli si dovrà impiegare l'apposito profilato FLAMCO (qualora impiegato).

I punti fissi dovranno essere realizzati con profilati in ferro saldati ai tubi e rigidamente collegati ad una struttura fissa.

I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse non superiore a quello indicato nella tabella seguente:

Diametro nominale DN	Interasse massimo (m)
-------------------------	--------------------------

15	1,5
20,25	2
32,40	2,5
50	3
65,80	3,5
100	4
125	4,5
150	5
200	5,5

Supporti dovranno essere previsti in prossimità di valvole cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni.

Nell'installazione di compensatori di dilatazione i supporti saranno come raccomandati dal fabbricante.

Nelle installazioni in cui il peso delle tubazioni dopo le eventuali dilatazioni termiche non debba gravare sulle apparecchiature si dovranno impiegare supporti a molla a carico costante oppure variabile secondo le necessità del caso, in modo da scaricare il peso sulle strutture in qualunque condizione di esercizio.

⇒ Accessori, finitura, protezioni.

Tutti i punti alti delle reti di distribuzione dovranno essere dotati di barilotti di sfogo d'aria realizzati con tubo d'acciaio, con fondi bombati, tubo di sfogo e rubinetto a maschio o a sfera riportato a circa 1,6 m dal pavimento.

Tutti i punti bassi dovranno essere dotati di dispositivi di scarico e spurgo.

Le tubazioni di spurgo e sfogo dovranno avere scarico visibile ed essere convogliate entro ghiotta di raccolta e quindi portate allo scarico più vicino.

Nei casi in cui non sia ammesso (per estetica) avere tubazioni in vista saranno incassati entro le strutture ed in prossimità dei rubinetti e collettori di raccolta sarà installata una cassetta di contenimento dotata di pannello asportabile per l'ispezione.

Sotto ogni valvola od accessorio che possa dare origine a gocciolamenti dannosi alle strutture sarà installata una bacinella di protezione con scarico simile a quello previsto per gli sfati.

Tutte le tubazioni e staffaggi dovranno essere spazzolate e verniciate con due mani di antiruggine di diverso colore dopo che è stata completata la loro installazione.

Per le tubazioni in vista e non coibentate sarà prevista una terza mano di colore conforme alla Norma UNI 5634 - 65P per l'identificazione della natura del fluido convogliato.

Sulle tubazioni coibentate dovranno essere installate fasce colorate (al massimo ogni 6 m) e frecce direzionali per l'identificazione del fluido come detto sopra.

Una o più pannelli riportati i colori con l'indicazione dei corrispondenti fluidi dovrà essere installata nelle centrali e nei punti in cui può essere necessario o richiesto dalla D.L.

Nei collegamenti tra tubazioni di materiale diverso dovranno essere impiegati dei giunti dielettrici per prevenire la corrosione galvanica.

Il costo degli staffaggi, pezzi speciali ed accessori (sfati, scarichi, ecc.) e della verniciatura delle tubazioni e dei supporti sarà compreso nel costo unitario della tubazione in opera.

⇒ Compensatori di dilatazione

Nelle distribuzioni e nel collegamento dei tubi ai supporti ed ancoraggi si dovrà tenere conto delle dilatazioni delle tubazioni.

Ove possibile, tali movimenti saranno assorbiti dalle curve e dal tracciato dei tubi, ed i supporti dovranno essere previsti in tal senso.

Ove necessario, saranno installati dei compensatori di dilatazione lineare, di tipo assiale, plurilamellati in acciaio inox AISI 3041, con estremità flangiate

Per l'installazione saranno previsti opportuni punti fissi, guide e rullini di scorrimento delle tubazioni.

I giunti saranno completi di controflange, guarnizioni e bulloni.

Art.2.4.1.2. TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO PREISOLATE

La tubazione sarà delle stesse caratteristiche di quelle descritte al punto precedente.

L'isolamento termico sarà realizzato in poliuretano espanso a cellule chiuse (conduttività termica non superiore a 0,024/hm°C - spessori: 30 mm, per tubi fino a $d_e=89$ mm; 40 mm, fino a $d_e=219$ mm; 50 mm, per

de superiori) rivestito esternamente con guaina di polietilene di spessore non inferiore a 2,5 mm possibilmente estruso assieme all'isolante in modo continuo, o comunque ben aggrappato all'isolante, e senza giunzioni longitudinali.

Tutte le giunzioni fra i vari tratti di tubazioni e/o raccordi saranno isolati con poliuretano schiumato in loco entro gusci (muffole) in plastica a perfetta tenuta dell'acqua, o sistema simile.

I giunti di dilatazione saranno già preisolati e pre-tesi, pronti ad essere saldati ai tubi.

La posa in opera avverrà seguendo scrupolosamente le istruzioni della Ditta costruttrice, soprattutto per quanto riguarda i punti fissi, i compensatori, le giunzioni e i raccordi.

Se richiesto, sarà fornito anche un sistema di allarme elettronico per segnalare l'eventuale presenza di umidità, costituito da conduttori metallici annegati nella massa isolante, facenti capo a delle unità di allarme tali da segnalare esattamente la posizione dell'infiltrazione dell'acqua.

Il costo dei pezzi speciali (sfianti, scarichi, ecc.) e degli staffaggi sarà compreso nel prezzo in opera della tubazione.

Art.2.4.1.3. TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO

⇒ Materiali

Le tubazioni saranno in acciaio zincato senza saldatura longitudinale (Mannesmann) UNI 3824 (tubi gas serie normale-diametri espressi in pollici) fino a 4" compreso, UNI 4992 (tubi lisci commerciali diametri espressi in mm) zincati a bagno dopo la formatura per diametri superiori.

Per i primi si useranno raccordi in ghisa malleabile (zincati) del tipo a vite e manicotto.

La tenuta sarà realizzata con canapa e mastice di manganese, oppure preferibilmente con nastro di PTFE.

Per i collegamenti che debbono essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni-serbatoi o valvole di regolazione-tubazioni o simili) si useranno bocchettoni a tre pezzi, con tenuta a guarnizione O.R. o sistema analogo.

Per i secondi si potranno prefabbricare dei tratti mediante giunzioni e raccorderia a saldare (ovviamente prima della zincatura), come descritto riguardo alle tubazioni nere. Le estremità dei tratti così eseguiti verranno flangiati. I vari tratti verranno quindi fatti zincare a bagno internamente ed esternamente. La giunzione fra i vari tratti prefabbricati avverrà per flangiatura, con bulloni pure zincati.

È assolutamente vietata qualsiasi saldatura su tubazioni zincate.

⇒ Posa in opera, staffaggi, ecc.

Per l'installazione delle tubazioni in acciaio zincato valgono le prescrizioni elencate nel paragrafo "Tubazioni acciaio nero".

⇒ Accessori, finitura, protezione

Alla sommità di tutte le colonne saranno previsti ammortizzatori colpo d'ariete intercettabili e rigenerabili;

Le tubazioni installate non in vista e non coibentate saranno protette mediante fasciatura con benda catramata.

Nei collegamenti fra tubazioni di materiale diverso dovranno essere impiegati dei giunti dielettrici per prevenire la corrosione galvanica.

Sulle tubazioni, coibentate e non, dovranno essere applicate fasce colorate e frecce direzionali.

Il costo degli staffaggi, pezzi speciali ed accessori (sfiati, scarichi, ecc.) sarà compreso nel prezzo in opera della tubazione.

Art.2.4.2. TUBAZIONI IN RAME

Art.2.4.2.1. TUBAZIONI IN RAME PREISOLATE

TUBAZIONI in rame preisolato a norma L. 10, ottenute da Cu DHP 99.85 UNI 5649/71 e appartenenti alla serie pesante della norma di unificazione UNI 6507/79.

Se richiesto, il tubo in rame di diametri fino a 18 mm, sarà fornito già rivestito con guaina in PVC o similare

Il costo degli staffaggi, pezzi speciali ed accessori (sfiati, scarichi, raccordi, ecc.) sarà compreso nel prezzo in opera della tubazione.

Art.2.4.3. TUBAZIONI IN MATERIALE PLASTICO

Art.2.4.3.1. TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ PER FLUIDI IN PRESSIONE

Per fluidi in pressione, tipo 312 (acqua potabile e fluidi alimentari) secondo UNI 7611/76 PN 6-10-16 secondo necessità e/o richieste.

La raccorderia per questi tipi di tubazioni sarà conforme alle Norme UNI 7612/76: essa sarà del tipo a compressione con coni e ghiere filettate in ottone.

Questo tipo di giunzione sarà utilizzato per diametri fino a 4" (110 mm). Per diametri superiori sia i pezzi speciali (curve, etc) che le giunzioni fra tratti di tubazioni dritti saranno del tipo a saldare; la saldatura dovrà essere del tipo a specchio, eseguita con apposita attrezzatura elettrica seguendo scrupolosamente le istruzioni del costruttore.

Per le diramazioni a T potranno usarsi anche prese a staffa, per qualsiasi diametro della tubazione principale.

Per il collegamento di tubazioni di P.E.A.D. a tubazioni metalliche si useranno giunti a vite e manicotto, metallici, quando la tubazione in acciaio sia filettabile e comunque non oltre i 4". Per i diametri superiori si useranno giunzioni a flange (libere o fisse sul tubo di plastica).

N.B. Quanto esposto per le tubazioni in polietilene A.D. vale anche per quelle in polipropilene.

Il costo degli staffaggi, pezzi speciali ed accessori (sfiati, scarichi, raccordi, ispezioni, ecc.) sarà compreso nel prezzo in opera della tubazione.

Art.2.4.4. PROVA DELLE CONDUTTURE

Prima di iniziare l'applicazione dei materiali isolanti, prima della chiusura delle tracce, le condutture convoglianti fluidi in pressione dovranno essere collaudate idraulicamente e provate a tenuta, alla pressione di 2,5 atmosfere superiore a quella di esercizio, per un periodo non inferiore alle 12 (dodici) ore.

Dopo tale prova le tubazioni dovranno essere soffiate e lavate allo scopo di eliminare grasso, corpi estranei etc.

Tale operazione dovrà durare per un periodo sufficiente per garantire che tutto il sistema sia pulito e privo d'acqua, onde evitare l'eventuale pericolo di gelo.

Art.2.4.5. CRITERI DI VALUTAZIONE

Le quantità delle tubazioni verranno espresse in chilogrammi: in questo caso il peso sarà ottenuto moltiplicando lo sviluppo in lunghezza delle tubazioni per il peso per metro desunto dalle rispettive tabelle di unificazione.

In ogni caso si dovrà tener conto nel prezzo unitario in opera per kg di tubo dei seguenti oneri:

- costo di giunzioni, raccordi, pezzi speciali, accessori
- costo di materiali di consumo di qualsiasi tipo;
- verniciatura per le tubazioni nere;
- costo dei supporti, sostegni ed ancoraggi (completi di verniciature)
- onere per scarti e sfridi.

Per tutti gli altri tipi di tubazione l'incidenza degli accessori, pezzi speciali, staffaggi, ecc. dovrà essere compresa nel prezzo in opera.

In nessun caso vi saranno maggiorazioni di quantitativi per tener conto di quanto sopra.

Art.2.5. Valvolame

Art.2.5.1. GENERALITÀ

Tutto il valvolame flangiato dovrà essere fornito sempre completo di controflange, guarnizioni e bulloni (il tutto compreso nel prezzo unitario).

Qualora delle valvole filettate servano ad intercettare una apparecchiatura per consentire lo smontaggio, il collegamento fra apparecchiatura e valvola dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi, in ogni caso (sia per valvolame flangiato che filettato) qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio (o di materiale adeguato), con conicità non superiore a 15 gradi.

I rubinetti a maschio non sono ammessi, al loro posto usare valvole a sfera.

Art.2.5.1.1. VALVOLE A SFERA

Saranno del tipo a passaggio totale costituite da corpo in bronzo, albero in ottone e sfera in acciaio inox, guarnizioni PTFE.

Nei casi in cui prevista la coibentazione dovrà essere installata una prolunga del perno (compresa nello stesso prezzo)

La prolunga dovrà essere zincata od inox.

Per diametri fino 2" saranno con attacchi filettati Per diametri superiori con attacchi flangiati

Art.2.5.1.2. VALVOLE DI RITEGNO TIPO "EUROPA"

Saranno con corpo in ottone stampato, otturatore in nylon rinforzato, guide otturatore e molla in acciaio inox, temperatura max. 110 °C

Art.2.5.1.3. GRUPPO DI RIEMPIMENTO AUTOMATICO

Il gruppo per il riempimento automatico sarà di tipo monoblocco in ottone completo di:

- regolatore di pressione tarabile
- valvola di ritegno
- filtro inox
- manometro
- vite di spurgo
- 3 valvole a sfera per intercettazione e by-pass
- a monte del gruppo vi dovrà essere un contatore d'acqua del tipo a quadrante bagnato a turbina

Pressione max in entrata 16 bar; campo di taratura 0,3 - 4 bar

Il tutto compreso nel prezzo in opera.

Art.2.5.1.4. VALVOLE DI TARATURA E BILANCIAMENTO

Ove vi sia necessità di bilanciare dei circuiti si dovranno impiegare valvole di taratura di caratteristiche analoghe a quelle della corrispondente rete di appartenenza.
Tali valvole dovranno essere dotate di indicazione di apertura, fissaggio posizione otturatore ed attacchi piezometrici. Tali valvole dovranno essere accompagnate dai diagrammi riportanti le curve caratteristiche.

Art.2.5.1.5. FILTRI IN GHISA

saranno in ghisa a flangia PN 16 con cestello in acciaio inox 18/8. complete di controflange, guarnizioni e bulloni.

Art.2.5.1.6. SEPARATORE D'ARIA

Il separatore d'aria sarà in ghisa o in ottone; avrà' attacchi dello stesso diametro della tubazioni su cui verrà installato e sarà completo di:

- valvola automatica di sfogo aria tipo a galleggiante
- attacchi per vaso espansione, valvola di sicurezza, ecc.
- manometro

Il separatore sarà di tipo verticale od orizzontale secondo la posizione della tubazione su cui verrà installato.

Gli accessori saranno compresi nel prezzo.

Art.2.5.1.7. ANTIVIBRANTI

Saranno di forma sferica con rete di supporto di nylon e filo d'acciaio altamente resistente agli strappi ed alle pressioni interne. I giunti dovranno essere installati evitando tensioni, torsioni e inclinature.

Lo spazio di montaggio dovrà essere quello imposto dal costruttore. Pressione massima ammissibile 16 Kg/cmq.

- * per diametri inferiori a 1 1/2" saranno con attacchi in bronzo filettati
- * per diametri uguali e superiori a 1 1/2" saranno con attacchi a flange PN 16: complete di controflange, guarnizioni e bulloni.

Art.2.6. Canali

Art.2.6.1. GENERALITÀ

a) Sezione quadrangolare

Saranno costruiti secondo le buone regole dell'arte ed i fondamentali principi dell'aerodinamica.

La distribuzione, sia di mandata che di aspirazione, saranno provviste, ove necessario, di captatori, deflettori ed alette direttrici a profilo alare.

In particolare saranno usati captatori di tipo adeguato:

NEI CANALI DI MANDATA:

- ⇒ per tutte le bocchette "a canale", che in realtà dovranno essere collegate al canale da un tronchetto delle stesse dimensioni della bocchetta, contenente la serranda ed il captatore;
- ⇒ per tutti gli stacchi verticali di alimentazione di diffusori: il diffusore sarà collegato al canale da un collare, dello stesso diametro del collo del diffusore, contenente la serranda ed il captatore;
- ⇒ per tutti gli stacchi ad angolo retto (non raccordati) da plenum o da canalizzazioni.

In particolare saranno usati deflettori curvi a profilo alare:

SUI CANALI DI MANDATA:

- ⇒ in tutti i gomiti ad angolo retto e tutte le curve con raggi di curvatura del lato interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno;
- ⇒ in tutte le curve (e stacchi raccordati) a valle delle quali vi sia, ad una distanza inferiore o pari ad 8 volte il lato "curvato" del canale, una bocchetta o un'altra diramazione.

NEI CANALI DI ASPIRAZIONE:

- ⇒ In tutti i gomiti ad angolo retto e le curve con raggio di curvatura interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno.

Non saranno ammesse bocchette, griglie o diffusori "montati" a filo di canale, cioè senza il tronco di raccordo di cui si detto, e ciò sia per mandata che per aspirazione.

I canali con lato di dimensione maggiore di 45 cm saranno in genere bombati, a meno che non siano rinforzati in altro modo.

Se in fase di esecuzione o di collaudo si verificassero delle vibrazioni, l'installatore dovrà provvedere all'eliminazione mediante l'aggiunta di rinforzi, senza nessun onere aggiuntivo.

I canali dovranno essere costruiti a perfetta tenuta d'aria, e dovranno quindi essere sigillati con mastice od altro su tutte le giunzioni delle lamiere (sia di ogni singolo tronco, che fra un tronco e l'altro) e sui raccordi.

In tutte le diramazioni principali saranno previsti due attacchi con tronchetti in tubo con tappi, per permettere la misurazione della portata dell'aria mediante tubo di pitot.

Lungo tutte le canalizzazioni aventi un lato di dimensione superiore o pari a 30 cm saranno realizzati dei portelli di ispezione (posti sul lato inferiore del canale, possibilmente) con spaziatura non inferiore a 10 metri, e comunque in vicinanza di ogni curva, diramazione o simile, ma soprattutto in prossimità di serrande tagliafuoco.

Detti portelli non avranno dimensioni inferiori a cm 30x40, e saranno fissati con interposizione di guarnizione a perfetta tenuta, mediante clips, o viti, o galletti.

b) Sezione circolare

Saranno del tipo spiroidale, oppure (a scelta della D.L. e a parità di prezzo) del tipo liscio con giunzione longitudinale.

Saranno costruiti secondo le Norme A.S.H.R.A.E.

Tutti i pezzi speciali ed i raccordi avranno le giunzioni saldate a stagno ;

I canali dovranno essere costruiti a perfetta tenuta all'aria, e nelle normali condizioni d'impiego non dovranno verificarsi perdite; tutte le giunzioni tra i vari tronchi dovranno essere realizzate con l'interposizione di materiali di tenuta (guarnizioni e/o sigillanti) e con manicotti interni di rinforzo; le guarnizioni saranno quindi bloccate con collari esterni a vite stringitubo, oppure con altro sistema analogo approvato dalla D.L.

È ammesso l'uso di giunzioni a bicchiere maschio-femmina, con guarnizione interna di tenuta e collare esterno di bloccaggio.

Tutte le diramazioni e le biforcazioni saranno raccordate con tratti tronco-conici ai canali principali.

Il bilanciamento aeraulico delle condotte sarà comunque realizzato, per quanto possibile, agendo sui pezzi speciali di raccordo.

In tutti i canali principali saranno installate delle flange tarate con attacchi per manometro (chiusi con tappo) per la misurazione della portata dell'aria.

Per tutti i misuratori di portata dovranno essere fornite le curve caratteristiche portata - Delta P.

Sospensioni, supporti, ancoraggi

Tutto il materiale di supporto ed ancoraggio sarà in acciaio zincato (salvo il caso di canali in acciaio inox, in cui supporti ed ancoraggi saranno pure in acciaio inox), fissati con bulloni.

Nei percorsi orizzontali, i supporti saranno costituiti da profilati posti sotto i canali (collari costituiti da due gusci smontabili, nel caso di canali circolari) e sospesi con tenditori a vite regolabili.

Tali tenditori saranno generalmente fissati mediante chiodi a sparo nelle strutture, murati, o in altri sistemi tali da non compromettere la staticità e la sicurezza delle strutture portanti.

In ogni caso il sistema di ancoraggio dovrà essere espressamente approvato dalla D.L.

Il numero dei supporti dipenderà dal percorso e dalle caratteristiche dei canali; generalmente la distanza sarà quella usata per le tubazioni.

Nei percorsi verticali, i supporti saranno costituiti da collari, con l'interposizione di spessori ad anello in gomma o materiale analogo.

I collari saranno fissati alle strutture e alle murature come sopra indicato.

La distanza tra gli stessi dipenderà dal peso e dalle caratteristiche dei canali.

Qualora i canali passino attraverso pareti, divisori, etc., tra i canali e le pareti sarà interposto un adeguato strato di materiale di supporto elastico, onde evitare trasmissioni di vibrazioni o crepe.

Antivibranti

Tutti i canali d'aria collegati a macchine con elementi in movimento (sorgenti di vibrazioni) saranno corredati di giunti antivibranti in tela olona o in neoprene.

Art.2.6.1.1. CANALI IN LAMIERA ZINCATA

I canali saranno eseguiti in lamiera di acciaio zincato.

Spessori lamiere e tipo di giunzione

a) Sezione quadrangolare

DIMENSIONE LATO MAGGIORE. CANALE (cm)	SPESSORE (mm) LAMIERA	E	PESO	TIPO SPAZIATURA	GIUNZIONE MASSIMA	E
Fino a 45 cm	6/10 (5,5 kg/mq)			Baionetta ogni 2 m max		
da 46 a 75 cm	8/10 (7 kg/mq)			Flangia-angolare 2 m max		
da 76 a 110 cm	10/10 (8,5 kg/mq)			Flangia-angolare 1 m max		

oltre 110 cm	12/10 (10 kg/mq)	Flangia-angolare 1 m max
--------------	-------------------	--------------------------

N.B. per la lamiera zincata, lo spessore è quello al netto della zincatura, e il peso per metro quadrato comprende già le zincature.

b) Sezione circolare

DIAMETRO DEL CONDOTTO (cm)	SPESSORE E (mm) LAMIERA	PESO
Fino a 25	6/10 (5,5 kg/mq)	
da 26 a 50	8/10 (7 kg/mq)	
oltre 50	10/10 (8.5 kg/mq)	

N.B. per la lamiera zincata, lo spessore quello al netto della zincatura, ed il peso tiene già conto della zincatura.

Art.2.6.1.2. CANALI FLESSIBILI

Serviranno per i collegamenti da canalizzazione ad apparecchi terminali.

Il condotto flessibile sarà realizzato in spirale di acciaio zincato, aggraffata meccanicamente ad un nastro in tessuto plastico, tale da dare una superficie interna liscia.

La coibentazione sarà compresa nel tubo.

Tutti i raccordi e le giunzioni dei condotti flessibili fra loro, o a condotti rigidi, saranno del tipo a manicotto, con fascetta stringitubo a vite, montata con interposizione di gomma o altro materiale di tenuta.

Qualora il diametro del flessibile sia diverso da quello dell'attacco dell'apparecchio da collegare (unità terminale o simile) verrà utilizzato un raccordo tronco-conico rigido in lamiera zincata, saldata a stagno lungo una generatrice, e collegato al condotto flessibile nel modo su esposto.

Art.2.6.1.3. CANALI IN PANNELLO DI MATERIALE ISOLANTE ED ALLUMINIO

Canali a sezione rettangolare costituiti da pannello in schiuma rigida di polisocianurato espanso dello spessore di 20 mm. avente una densità minima di 47 kg/m³, rivestito sui due lati da un foglio di alluminio goffrato spessore 80/90 micron; il pannello sarà corredato di certificazione attestante l'omologazione minima nella classe 0-2 di reazione al fuoco secondo D.M. 26 giugno 1984.

Tutti i tronchi dei canali principali, e a valle di ogni serranda di taratura, dovranno avere delle aperture, con chiusura ermetica, per permettere la misurazione delle portate d'aria.

Tutte le serrande dovranno essere dotate di targhette indicanti la posizione di apertura, chiusura e taratura. I canali andranno dimensionati in modo tale che la velocità dell'aria negli stessi non superi i 6 m/sec.

Completi di giunzioni tra i tronchi di canale costituite da profilati metallici in lega di alluminio UNI 60/60 con interposta guarnizione per la tenuta pneumatica dei condotti, nastro adesivo in alluminio, sigillante siliconico, curve, pezzi speciali, alette deflettrici ove necessario, mensole, staffe di supporto e quant'altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Art.2.6.1.4. CRITERI DI VALUTAZIONE CANALIZZAZIONI

Per la valutazione delle quantità di canalizzazioni, in fase sia di progetto che di contabilizzazione, vengono usati i criteri qui di seguito esposti.

A) Canali quadrangolari metallici (misurazione in kg)

Si valuterà la superficie sviluppata in piano dei canali, la superficie sarà moltiplicata per il peso su esposto delle lamiere rispettive; il totale si aumenterà del 20 % per tener conto delle ribordature longitudinali, dei giunti e delle flangiature e/o connessioni a baionetta; per le curve si considererà la lunghezza del tratto di canale misurato sulla linea mediana; per i pezzi speciali si valuterà la dimensione media del tratto per la lunghezza del pezzo; per le diramazioni si valuterà ciascuna diramazione come se fosse un tratto di canale indipendente con le considerazioni di cui sopra.

Gli oneri per sfridi, supporti, materiali di consumo e così via, non costituiscono maggiorazioni sulla quantità: di essi si dovrà tenere conto esclusivamente nel prezzo unitario.

B) Canali circolari metallici (misurazione in kg)

Si valuterà lo sviluppo in superficie dei vari tronchi aumentata del 10% per tener conto delle aggraffature e delle giunzioni e/o flangiature. Tale superficie verrà moltiplicata per i pesi delle lamiere su esposti.

Delle fascette stringitubo, dei materiali di tenuta, manicotti di raccordo, supporti, e di quanto altro non specificato, le Ditte dovranno tener conto nel prezzo unitario.

C) Canali flessibili (misurazione in metri)

Vengono misurati a lunghezza, suddivisi per diametri.

Le voci sfridi, materiali di consumo, etc., vanno computate esclusivamente nel prezzo unitario.

D) Canali in PVC (misurazione in kg)

Per i canali rettangolari, si valuterà lo sviluppo in piano dei canali (dato, per ogni metro lineare, dalla somma delle lunghezze dei quattro lati), e lo si moltiplicherà per i pesi su esposti dei manufatti (kg/mq).

Verrà applicata al peso una maggiorazione del 15% per giunzioni e irrigidimenti.

Dei supporti e di tutto il resto sarà tenuto conto nel prezzo unitario.

Per quelli circolari, i pesi saranno ottenuti moltiplicando le lunghezze dei vari tronchi per i pesi unitari desunti dalle tabelle UNI; degli oneri per sfridi, scarti, pezzi speciali, materiali di consumo, supporti, etc., sarà tenuto conto esclusivamente nel prezzo unitario.

Art.2.6.2. BOCCHETTAME ED ACCESSORI

Art.2.6.2.1. DIFFUSORI DI MANDATA ARIA

Saranno del tipo rettangolare a dislocamento per installazione a parete, con griglia frontale perforata e smontabile per flusso d'aria a bassa turbolenza in lamiera d'acciaio verniciata RAL 9010, con attacco circolare, completa di lamiera di equalizzazione aria in lamiera d'acciaio zincata.

Art.2.6.2.2. GRIGLIA DI RIPRESA

Saranno costituite in alluminio estruso o acciaio (secondo quanto richiesto allo stesso prezzo) come quelle di mandata ma con un solo ordine di alette, fisse inclinate e complete di serranda di taratura c.p.d.. Il montaggio avverrà in maniera analoga alla bocchetta di mandata.

Il prezzo sarà completo di accessori come per le bocchette di mandata.

Art.2.6.2.3. GRIGLIA DI TRANSITO

Saranno realizzate in alluminio anodizzato tipo a labirinto, ciascuna completa di controcornice per applicazioni su porte; per applicazioni su pareti dovranno essere accoppiate ad una griglia di ripresa con controtelaio

Il prezzo sarà completo di questi accessori aggiuntivi.

Art.2.6.2.4. VALVOLA DI ASPIRAZIONE

Sarà in acciaio verniciato a fuoco o materiale termoplastico (allo stesso prezzo), di forma circolare, con frutto interno regolabile.

Il fissaggio sarà analogo a quello dei diffusori circolari.

La valvola sarà completa di collare di collegamento al canale oltre che tutti gli accessori di fissaggio.

Le valvole dovranno essere fornite complete di tutti gli accessori necessari (serranda, controtelaio, filtro, se richiesto, etc.) il tutto compreso nel prezzo unitario in opera di offerta.

Lo stesso dicasi per i diffusori (completi di serranda, captatore, collare etc.).

Art.2.6.2.5. SERRANDE DI TARATURA

Saranno del tipo ad alette multiple con movimento contrapposto ruotanti su boccole in ottone o nylon.

Le alette saranno a profilo alare realizzate con doppia lamiera di acciaio zincata, di spessore compreso fra 6/10 e 10/10 mm in funzione della lunghezza.

Le singole alette saranno contenute in un involucro ad U in lamiera d'acciaio zincata e saranno collegate fra loro mediante levismi posti all'esterno del telaio, permanentemente lubrificati.

Le alette saranno dotate di guarnizione in neoprene che ne assicuri la perfetta tenuta in fase di chiusura.

Le serrande di taratura avranno il settore di manovra a comando manuale e galletto di fissaggio.

I levismi saranno protetti da un carter in lamiera zincata facilmente asportabile per la lubrificazione.

Art.2.7. Coibentazioni

Art.2.7.1. GENERALITÀ

Tutti gli isolamenti dovranno essere realizzati in conformità della Legge n.10 del 09/01/91 sul contenimento dei consumi energetici e nel successivo regolamento di esecuzione n°412 del 14/10/93.

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi in fase liquida o vapore degli impianti termici devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla seguente tabella in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante in W/m°C alla temperatura di 40°C.

Conduttività Termica utile dell'isolante W/m °C	Diametro esterno della tubazione mm					
	< 20		da 20 a 39		da 40 a 59	
	99	> 100				da 60 a 79
0.030	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

Per i valori di conduttività termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in tabella, i valori minimi dello spessore del materiale isolante sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella stessa.

I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella, vanno moltiplicati per 0,5.

Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati, gli spessori di cui dalla tabella vanno moltiplicati per 0,3.

Nel caso di tubazioni preisolate con materiali o sistemi isolanti eterogenei o quando non sia misurabile direttamente la conduttività termica del sistema, le modalità di installazione ed i limiti di coibentazione sono fissati da norme tecniche.

I canali dell'aria calda per la climatizzazione invernale posti in ambienti non riscaldati, devono essere coibentati con uno spessore di isolante non inferiore agli spessori indicati nella tabella per tubazioni di diametro esterno da 20 a 39 mm.

La Ditta dovrà fornire apposita documentazione di calcolo degli spessori impiegati in base al materiale prescelto.

Gli spessori indicati negli elaborati di progetto si intenderanno sempre misurati in opera.

Le conduttività termiche dovranno essere documentate da certificati di Istituti autorizzati, e valutate a 50°C.

Avvertenza

Si fa presente che la D.L. potrà rifiutare gli isolamenti che, già eseguiti, fossero realizzati senza seguire accuratamente quanto prescritto o comunque non fossero fatti a perfetta regola d'arte, e ciò con particolare riferimento agli incollaggi e sigillature degli isolanti.

Si consiglia quindi la Ditta a sottoporre campioni di esecuzione alla D.L..

Art.2.7.1.1. COIBENTAZIONE TUBAZIONI E SERBATOI

I materiali coibenti a contatto con le tubazioni dovranno presentare stabilità dimensionale e funzionale alle temperature di esercizio e per la durata dichiarata dal produttore.

Dovranno essere imputrescibili e non infiammabili, da dimostrare con documentazione di avvenuti accertamenti di laboratorio.

I materiali isolanti non dovranno essere applicati fino a quando siano state eseguite le prove di tenuta degli impianti e tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco siano stati rimossi e le superfici siano verniciate, pulite ed asciutte.

I materiali da impiegare potranno essere:

A) materassino di lana di vetro a fibra lunga, autoestinguente, leggermente apprettato con resine termoindurenti, ed incollato su foglio di carta KRAFT (o alluminata).

Conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C.

Il materassino sarà posto in opera con nastro avvolto, della stessa casa costruttrice, lungo le giunzioni ed avvolto poi con cartone ondulato catramato (solo per acqua fredda) e filo di ferro o rete zincata.

B) coppelle di lana di vetro autoestinguente a fibra lunga, apprettata con resine termoindurenti, con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C, poste in opera avvolte con carta canettata o cartone ondulato catramato (con funzione di barriera anticondensa per tubazioni fredde) e filo di ferro a rete zincata.

C) guaina (lastra per i diametri pi elevati) di elastomero a base di neoprene espanso a cellule chiuse, con reazione al fuoco classe 1 e con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C.

Il materiale sarà posto in opera incollato al tubo alle testate (per una lunghezza di almeno 5 cm) incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo (spessore circa 3 mm) costituito da impasto di prodotti catramosi e sughero, il tutto previa accurata pulitura delle superfici.

Non e' ammesso l'uso di nastro adesivo normale (in carta, tela o PVC) n di nastro adesivo in neoprene.

Sia il collante che il nastro dovranno essere della stessa casa produttrice dell'isolante.

Se necessario, per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento sarà in doppio strato, a giunti sfalsati.

D) Guaina (lastra per i diametri pi elevati) di elastomero a base di polietilene espanso a cellule chiuse, autoestinguente, con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C, posto in opera con le stesse modalità di cui al punto C.

Questo tipo di isolamento sarà ammesso solo per tubazioni di piccolo diametro, poste sottotraccia nelle murature o pavimenti.

E) coppelle di polistirolo espanso autoestinguente, con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C, e densità non inferiore a 20 kg/mc.

Le coppelle saranno poste in opera incollate lungo le giunzioni con apposito mastice bituminoso o simile e sigillate lungo le giunzioni stesse, all'esterno, mediante spalmatura dello stesso mastice. Il polistirolo dovrà essere di tipo estruso ed a bassa emissione di gas tossici.

N.B. per le tubazioni convoglianti acqua refrigerata non è ammesso (se non come isolamento supplementare, sopra uno degli isolamenti tipo C,D,E) l'uso di isolamenti tipo A e B.

La barriera al vapore per le tubazioni d'acqua refrigerata (se necessaria e/o richiesta) sarà realizzata esclusivamente con spalmatura esterna di due mani di prodotto bituminoso, alternate a stesura di due strati di telo di lana di vetro.

La barriera al vapore dovrà essere assolutamente continua e, sulle eventuali testate delle coppelle, dovrà coprire anche le testate stesse, fino al tubo.

N.B. I materiali da impiegare dovranno essere adatti alle temperature di esercizio dei fluidi contenuti nelle tubazioni e serbatoi; questa dovrà essere documentata da appositi certificati.

1) Isolamento delle tubazioni percorse solamente da fluidi caldi

1.1 Spessori

Gli spessori dovranno essere conformi a quanto specificato nella legge 373 e relativo regolamento di attuazione.

La Ditta dovrà fornire adeguata documentazione di calcolo dei vari spessori in funzione del tipo di coibente scelto.

La coibentazione per tubazioni percorse da vapore od acqua surriscaldata avranno spessore minimo 50 mm.

1.2 Modalità di staffaggio

In questo caso l'appoggio potrà essere come nel caso successivo (punto 2.3) oppure vi dovrà essere un opportuno distanziatore del tipo a T o a scarpa saldato al tubo e sporgente dall'isolamento termico.

L'isolamento dovrà essere accuratamente finito intorno a tale distanziatore.

2) Isolamento delle tubazioni percorse da fluidi freddi e a doppia temperatura caldi/freddi

2.2 Spessori

per prodotti con coefficiente di conducibilità pari a 0,041 W/m°C saranno:

tubazioni ubicate in centrale, cavedi, cunicoli, locali non condizionati

- | | |
|--|--------------|
| - per tubazioni con m fino ad 1 1/2" | spess. 30 mm |
| - per tubazioni con m da 2" a 3" | spess. 40 mm |
| - per tubazioni con m oltre 3" fino 6" | spess. 50 mm |
| - per tubazioni con m oltre 6" | spess. 60 mm |

tubazioni ubicate all'interno di locali riscaldati e condizionati, controsoffitti, sottopavimento

- | | |
|--|--------------|
| - per tubazioni con m fino ad 1 1/2" | spess. 20 mm |
| - per tubazioni con m da 2" a 3" | spess. 30 mm |
| - per tubazioni con m oltre 3" fino 6" | spess. 40 mm |
| - per tubazioni con m oltre 6" | spess. 50 mm |

2.3 Modalità di staffaggio

L'isolamento dovrà essere continuo. Non sono ammesse discontinuità di nessun genere.

Nei punti in cui la tubazione dovrà essere appoggiata alle staffe di sostegno, si dovrà mettere (qualunque sia il tipo di materiale prescelto) una coppella rigida di sughero o altro materiale idoneo approvato dalla D.L., per una lunghezza di circa 25 + 30 cm la quale poggerà su di una sella in lamiera di lunghezza inferiore di qualche centimetro, il tutto sarà fasciato con idonea barriera al vapore e finitura come descritto più avanti.

Art.2.7.1.2. ISOLAMENTO CANALI

1) Canali quadrangolari

Saranno termicamente isolati (salvo prescrizioni diverse riportate in altre sezioni del presente capitolato o negli altri elaborati di progetto) i canali di presa dell'aria esterna e di mandata dell'aria (compresi i plenum), non saranno isolati i canali di ripresa.

A seconda di quanto prescritto negli altri elaborati di progetto e/o in altre sezioni del presente capitolato, verranno usati i seguenti tipi di isolamento:

ISOLANTI ESTERNI

A) Lastra di polietilene espanso a cellule chiuse da 10-12 mm con reazione al fumo in classe 1. La lastra sarà completamente incollata alle lamiere e bloccata alle lamiere lungo tutte le ribordature di quest'ultime.

Tutte le giunzioni dell'isolamento saranno protette con adeguati coprigiunto in lamierino o sigillate, oltre che per incollaggio di testa, anche con apposito nastro autoadesivo.

Sia il collante che il nastro dovranno essere forniti dalla stessa casa produttrice dell'isolamento.

B) Lastra in neoprene espanso a cellule chiuse da 12 mm, con reazione al fumo in classe 1, posto in opera con le stesse modalità del punto precedente.

C) Materassino di lana di vetro a fibra lunga, apprettato c.p.d. e finito sulla superficie esterna con film di alluminio rinforzato con trama di fili di vetro a maglia quadra di lato non superiore a 15 mm. L'isolamento sarà avvolto attorno al canale ed aggraffato con arpioncini metallici con testa a fondere, inseriti su ciascun lato qualora questo superi i 70 cm, esso sarà inoltre sigillato con nastro color alluminio autoadesivo alle giunzioni e fissato con rete di filo di ferro zincato.

Spessore del materassino: secondo quanto richiesto.

D) Isolamento esterno come punto C) ma con materassino finito sulla faccia esterna con film di vinile grigio.

Stessi spessori e stesse modalità di posa in opera.

E) Pannelli semirigidi ininflammabili di lana di vetro a fibra lunga c.p.d. di spessore secondo quanto richiesto, e densità non inferiore a 25 kg/mc finito sulla faccia esterna in film di alluminio rinforzato con fili di lana di vetro c.p.d.

L'isolamento sarà aggraffato al canale con appositi arpioncini con testa a disco disposti come al punto

Tutte le giunzioni saranno sigillate con nastro autoadesivo color alluminio, fornito dalla stessa casa costruttrice dell'isolante e posto in opera seguendo scrupolosamente le istruzioni per l'uso.

L'isolamento dovrà essere installato in modo da consentire la manovrabilità delle serrande, l'apertura delle portine di ispezione e l'accesso ad eventuali apparecchiature quali termometri, sonde ecc. installate sui condotti stessi, i fori per l'inserimento dei tubi di pitot dovranno avere una adeguata prolunga per sporgere dall'isolamento termico, ed un adeguato diametro per poter inserire il tubo di pitot stesso.

Art.2.7.1.3. FINITURA ISOLAMENTO IN FOGLI DI PVC

Rivestimento con guaina di materiale plastico autoestinguente (tipo sitafol o isogenopack o simile).

Sigillato lungo le giunzioni con apposito collante fornito dalla stessa casa costruttrice (oppure con il bordo da sovrapporre, già adesivo all'origine).

Tutte le curve, T, etc. dovranno essere rivestite con i pezzi speciali gi disponibili in commercio, posti in opera con le stesse modalità.

Nelle testate saranno usati collarini di alluminio.

Art.2.7.1.4. FINITURA ISOLAMENTO IN LAMIERINO D'ALLUMINIO

La finitura in gusci di alluminio spess. 6/10 mm sarà, ove richiesto, sia per tubazioni, serbatoi e per canalizzazioni.

Il lamierino di alluminio, eseguito per le tubazioni, sarà a tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice.

Il fissaggio lungo la generatrice avverrà, previa ribordatura e sovrapposizione del giunto, mediante viti autofilettanti in materiale inattaccabile agli agenti atmosferici.

La giunzione fra i tratti cilindrici avverrà per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti.

I pezzi speciali, quali curve, T, etc., saranno pure in lamierino eventualmente realizzati a settori.

Anche per i serbatoi, scambiatori, etc., il lamierino potrà essere a settori, fissati con viti autofilettanti-rivetti (almeno per quanto riguarda i fondi).

La finitura in alluminio per i fondi sferici dei serbatoi dovrà essere effettuata a spicchi e non in un unico pezzo tipo cappello cinese.

In ogni caso, per tubazioni convoglianti acqua fredda o refrigerata, i collarini di tenuta dovranno essere installati dopo aver accuratamente sigillato tutta la testata dell'isolamento con la barriera al vapore o con apposito sigillante.

Per le finiture di tubazioni, serbatoi ecc. correnti all'esterno dovrà essere eseguita la sigillatura dei gusci mediante mastice a base di siliconi onde evitare infiltrazioni di acqua. La manovra delle apparecchiature (es. valvole) non dovrà danneggiare in alcun modo la finitura in alluminio.

Art.2.7.1.5. CRITERI DI VALUTAZIONE

Per le tubazioni e serbatoi la valutazione verrà effettuata esclusivamente a mq sia per quanto concerne la coibentazione che per la finitura; verrà misurata la superficie esterna della tubazione compreso la coibentazione (diametro esterno del tubo aumentato del doppio dello spessore dell'isolante);

La misurazione vale per qualsiasi materiale e qualsiasi spessore.

L'aumento per sfridi, pezzi speciali (curve, T, ecc.) sarà valutata esclusivamente nel prezzo.

Per le pompe, valvole, filtri, ecc. la valutazione sarà effettuata a numero l'uno per l'altro suddiviso per diametri della tubazione che vi si attesta.

Art.2.8. Apparecchiature Per Regolazione, Misura E Controllo

Art.2.8.1. STRUMENTI DI MISURA

Art.2.8.1.1. GENERALITÀ

Si dovranno prevedere strumenti di misura e controllo, aventi le caratteristiche sotto riportate, in ogni punto dei vari circuiti, sia trattasi di tubazioni che di condotte dell'aria, ove se ne ravvisi una necessità... funzionale di controllo.

Gli strumenti all'aperto saranno a tenuta stagna.

Art.2.8.1.2. TERMOMETRI PER ACQUA

Dovranno essere del tipo a quadrante a carica di mercurio con gambo verticale o al massimo inclinato di 45°, eccezionalmente con gambo orizzontale.

La guaina rigida in ottone dovrà raggiungere il centro della tubazione e dovrà sporgere dall'isolamento termico.

I termometri dovranno essere facilmente smontabili e la guaina dovrà essere tale da potervi inserire un termometro di controllo.

I termometri a quadrante avranno la cassa in ottone cromato ϕ 80 mm. gambo rigido e dovranno essere corredati di dispositivo di taratura; le scale di lettura dovranno essere scelte nella gamma più appropriata delle temperature sotto controllo.

Non saranno ammessi termometri a contatto.

Installazione

La posizione dei termometri dovrà essere tale da garantire una facile lettura.

Qualora lo strumento venga a trovarsi ad un'altezza superiore a 2 m dal piano calpestio, oppure in luogo difficilmente accessibile per la lettura, si dovrà impiegare un termometro con bulbo e capillare e riportare il quadrante su di un pannello in posizione facilmente leggibile.

Art.2.8.1.3. TERMOMETRI PER ARIA

I termometri per condotte d'aria saranno del tipo a quadrante come i precedenti ma con bulbo e capillare di lunghezza adeguata al luogo di installazione e con bordo per fissaggio sulla condotta.

L'installazione sarà come per quelli ad acqua.

Art.2.8.1.4. MANOMETRI, IDROMETRI

Gli apparecchi dovranno essere a quadrante del diametro minimo di 80 mm., sistema "Bourdon" cassa in ottone cromato, attacchi filettati $\frac{1}{2}$ ", lancetta di massima, completi di rubinetto di intercettazione con flangetta di attacco manometro campione a norma ISPEL.

Il fondo scala dovrà essere massimo 1,5 volte la pressione massima di esercizio.

Art.2.8.2. REGOLAZIONE ELETTRONICA

Art.2.8.2.1. GENERALITÀ

Il sistema di regolazione che dovrà essere impiegato sarà di tipo elettronico con apparecchiature di costruzione modulare.

La tensione di alimentazione degli organi finali del sistema sarà a 24 V c.a.; l'alimentazione iniziale sarà a 220 V.

Ciascun modulo avrà una determinata funzione e potrà funzionare singolarmente o in combinazione.

I tipi di regolazione possibili saranno:

- funzionamento modulante tramite regolatori da 1 a tre uscite, selezionabili, per azione P,PIÙ,PID con comandi in sequenza od in opposizione
- funzionamento a due posizioni tramite regolatori ad uno o più stadi di intervento in sequenza

Dovranno essere possibili le seguenti funzioni

- compensazioni universali
- limitazioni di minima e/o di massima
- comandi a distanza
- comando da un sistema centralizzato di supervisione

Le apparecchiature saranno complete di pannello frontale con scala per l'impostazione del valore prescritto, indicazione del segnale di comando e commutatore manuale/automatico; la morsettiera sarà conforme alle Norme DIN.

Ciascun modulo costituirà una funzione completa e determinata e sarà all'occorrenza affiancato da moduli ausiliari per la realizzazione di particolari operazioni.

Tutte le grandezze regolate e quelle altre utilizzate dai regolatori (come ad esempio nella compensazione) dovranno essere indicate su strumenti indicatori di dimensioni identiche ai moduli sopra detti; potranno essere impiegati indicatori a più ingressi.

Tutti i moduli dovranno essere raggruppati e collocati all'interno dei quadri elettrici e dovranno essere visibili attraverso finestra trasparente con cornice in alluminio anodizzato.

Apposite targhette indicheranno le funzioni ed i valori di taratura di ciascun modulo.

Il sistema di regolazione sarà essenzialmente composto da:

Regolatori universali

I regolatori dovranno avere:

- aggiustamento del set-point
- taratura a distanza
- " banda proporzionale (per reg. modulante)
- " azione integrale (" " ")
- " differenziale (" " due posizioni)
- commutatore di azione diretta/inversa
- taratura zona morta fra due stadi in uscita (per i regolatori a più stadi)
- selettore caratteristica di regolazione P,PIÙ,PID
- selettore manuale/automatico

sonde trasmettitrici

Le sonde trasmettitrici delle grandezze rilevate, dovranno:

- essere scelte nei campi di misura appropriati
- essere complete di eventuali guaine e staffe per fissaggio.

Non saranno ammesse sonde di temperatura a contatto.

Le sonde di temperatura per canali dovranno:

- essere di lunghezza tale da rilevare sempre la temperatura media dell'aria;
- non essere a contatto con le pareti del canale.

Potenzimetri

I potenzimetri dovranno:

- essere adatti ad un montaggio su quadro elettrico o in cassetta
- avere una piastra con scala graduata secondo variabile regolata e campo del regolatore
- avere una manopola di comando con possibilità di bloccaggio o limitata nel campo di rotazione

Servocomandi per valvole

I servocomandi dovranno:

- essere esenti da manutenzione,
- essere completi di staffa per accoppiamento ai corpi valvola e dispositivo di indicazione di apertura.
- avere la possibilità di un comando manuale

- avere un dispositivo di ritorno (una molla) in mancanza di tensione, che potrà essere in chiusura o in apertura della valvola secondo la sicurezza che si dovrà garantire.

I servocomandi dovranno avere una forza di azione tale da superare di almeno il 30% la pressione differenziale dell'impianto.

Ove necessario vi dovrà essere un contatto di fine corsa.

I servocomandi da impiegare su valvole funzionanti per alte temperature dovranno avere una protezione affinché l'alta temperatura non li danneggi

Servocomandi per serrande

I servocomandi dovranno:

- essere esenti da manutenzione,
- essere completi di staffa di fissaggio per evitare la rotazione del motore,
- avere bussole per accoppiamento diretto alle serrande o per l'accoppiamento indiretto tramite levismi e snodi.

I servocomandi dovranno essere scelti in modo che la coppia sia almeno il 30% più alta della coppia resistente delle serrande servite comprensive della pressione d'aria che agisce sulle alette.

Ove necessario, per il comando a due posizioni o per il ritorno di sicurezza, il servocomando sarà dotato di molla per consentire il ritorno nella posizione di riposo in assenza di tensione.

Valvole per acqua calda (max 110 °C) e refrigerata

Le valvole saranno a sede ed otturatore, a due o tre vie secondo le indicazioni degli schemi ed aventi caratteristica equipercentuale salvo diverse indicazioni.

Le valvole saranno:

- per diametri inferiori a 2" corpo in bronzo PN 10/16 con attacchi filettati e con bocchettoni, otturatore e stelo in acciaio inox, adatte per acqua fredda e calda max 110°C
- per diametri uguali o superiori a 2" corpo in ghisa PN 16 flangiate; sede, otturatore e stelo in acciaio inox, adatte per il tipo di fluido regolato; temp. max 110 °C

Per uniformità, in una stessa centrale, le valvole di regolazione dovranno essere dello stesso tipo del valvolame impiegato (bronzo o ghisa).

Nelle valvole a tre vie, se la via dritta e la via ad angolo avranno caratteristiche diverse, si dovrà usare per la regolazione solamente la via con caratteristica equipercentuale.

Tutte le valvole dovranno essere raccordate alle tubazioni in modo da consentire la facile rimozione.

Qualora i diametri siano diversi da quelli delle tubazioni di raccordo o da quelli delle valvole d'intercettazione, saranno usati dei tronchetti conici di raccordo (filettati o flangiati) con angolo di conicità non superiore a 15°.

Valvole di regolazione in ghisa per alte temperature (max 180 °C)

Il corpo sarà in ghisa PN16, stelo ed otturatore in acciaio inox, attacchi flangiati, complete di controflange, guarnizioni e bulloni

Le valvole saranno NC o NA secondo la sicurezza che devono garantire.

Le valvole avranno un sistema di protezione del servocomando elettrico onde evitare il superamento della temperatura di esercizio dello stesso.

Valvole di regolazione in acciaio PN 25

Il corpo sarà in acciaio al carbonio PN25, stelo ed otturatore in acciaio inox, attacchi flangiati, complete di controflange, guarnizioni e bulloni

Le valvole saranno NC o NA secondo la sicurezza che devono garantire.

Le valvole avranno un sistema di protezione del servocomando elettrico onde evitare il superamento della temperatura di esercizio dello stesso.

INSTALLAZIONE

Sonde ambiente

Le sonde ambiente dovranno essere installate sulle pareti interne del locale da riscaldare o condizionare, ad un'altezza da terra di circa 1,5 m, ma non all'interno di nicchie, scaffali, dietro a tende, sopra od in prossimità di sorgenti di calore o in posizione esposta ai raggi del sole

Sonde da canale

Le sonde da canale dovranno essere posizionate in prossimità del centro del canale stesso, quando si impieghi la sonda con flessibile, questo dovrà interessare l'intera sezione del canale e non venire in contatto con le pareti del canale stesso. La sonda dovrà essere piegata in modo tale che sia disposta sulla diagonale del canale oppure formi delle spire equidistanziate per tutta la sezione del canale.

Per le sonde di umidità dovrà essere assicurata una distanza di almeno tre metri da eventuali umidificatori a vapore

Sonde da immersione

La sonda da immersione su tubazioni dovrà essere montata, ove possibile, in una curva in modo da opporsi al senso di circolazione del fluido. In caso di impianti con valvola miscelatrice, l'acqua deve risultare ben miscelata nel punto di installazione della sonda e comunque non dovrà essere ad una distanza inferiore a 1,5 metri dalla valvola stessa.

Sonda climatica da esterno

La sonda climatica da esterno dovrà essere installata preferibilmente sulla parete dell'edificio esposta a nord e comunque non esposta ai raggi del sole. L'altezza da terra dovrà essere minimo 2,5 metri.

Dovranno essere evitate installazioni sopra finestre, porte, correnti d'aria o altre sorgenti di calore, ed in corrispondenza di balconi o gronde.

Il tubo dei conduttori in corrispondenza della sonda dovrà essere isolato per evitare errori di misura. La sonda non dovrà essere verniciata.

Sonde di pressione

Le sonde di pressione non dovranno essere installate su parti soggette a vibrazioni o su tubazioni sottoposte a pressioni "pulsanti".

La testa della sonda dovrà essere sempre rivolta verso l'alto per evitare introduzione di sporcizia o altro nell'elemento sensore.

Servomotori serrande

I servomotori per serrande dovranno essere installati avendo particolare cura nell'allineamento del perno della serranda con l'accoppiamento al motore onde evitare attriti o sollecitazioni anomale al motore.

Il servomotore dovrà essere facilmente accessibile ed ispezionabile. Comunque seguire attentamente istruzioni del costruttore.

Servomotori per valvole

I servomotori per valvole non dovranno essere montati con la testa verso il basso o in altre posizioni sconsigliate dal costruttore. Comunque seguire istruzioni del fabbricante.

Non deve essere superata la temperatura di esercizio massima imposta dal costruttore.

Valvole

Le valvole dovranno essere montate preferibilmente con lo stelo verso l'alto e comunque mai con lo stelo verso il basso.

Per il collegamento idraulico rispettare il senso del fluido indicato sul corpo e sulle istruzioni del costruttore.

Tutte le valvole dovranno avere la possibilità di essere smontate facilmente per cui impiegare flange o manicotti in tre pezzi (per valvole filettate).

Tutte le valvole di regolazione dovranno essere dotate di valvole di intercettazione e di by-pass e di filtro a monte.

Art.2.8.2.2. SISTEMA DI REG. TEMP. ACQUA COMPENSATA CON LA TEMPERATURA ESTERNA.

Il sistema comprende:

- sonda di temperatura ad immersione
- sonda di temperatura esterna
- regolatore elettronico proporzionale con indicatore digitale della variabile
- valvola di regolazione a tre vie
- servomotore proporzionale
- collegamenti elettrici
- accessori vari per dare funzionante il sistema

Il tutto compreso nel prezzo.

Art.2.8.2.3. GRUPPO DI REGOLAZIONE PER CENTRALI DI TRATTAMENTO ARIA

Il sistema sarà adatto alla regolazione delle centrali di trattamento aria primaria e sarà completo di:

- sonde di temperatura da canale
- sonda di umidità da canale
- regolatori (di temperatura ed umidità) nella quantità occorrente ad effettuare le operazioni richieste, completi di indicatori della variabile controllata
- valvole a tre vie da installare sulle batterie di trattamento calde e fredde

- servomotori per dette valvole
- moduli ausiliari, relè
- termostato antigelo
- pressostati differenziali
- servomotori per serrande
- collegamenti elettrici
- accessori vari per il completamento e per dare perfettamente funzionante il sistema

Il tutto compreso nel prezzo.

Art.2.8.2.4. CRITERIO DI VALUTAZIONE E MESSA A PUNTO DELLA REGOLAZIONE

È a carico della Ditta installatrice la messa a punto di tutte le apparecchiature di regolazione automatica, in modo da consegnarli perfettamente funzionanti e rispondenti alle funzioni cui sono destinati.

La messa a punto dovrà essere eseguita da personale specializzato, possibilmente inviato dalla casa costruttrice della strumentazione, rimanendo per la Ditta installatrice unica responsabile di fronte al Committente.

In particolare, a fine lavori, la Ditta dovrà consegnare una raccolta con la descrizione dettagliata di tutte le apparecchiature di regolazione, gli schemi funzionali, le istruzioni per la messa a punto e la ritaratura.

Per la descrizione dettagliata dei sistemi e della logica della regolazione adottata, si rimanda alle apposite tavole e/o tabelle di progetto.

Si precisa che le indicazioni e gli schemi funzionali ivi riportati possono anche non comprendere tutti i componenti necessari alla realizzazione della regolazione automatica, giustappunto perché si tratta di schemi funzionali e non costruttivi.

È però ben chiaro che la Ditta, nel rispetto della logica e funzionalità richiesta, deve comprendere nel prezzo della propria offerta e della propria fornitura tutti i componenti, anche se non esplicitamente indicati negli schemi e tavole di progetto, necessari per fornire completa e perfettamente funzionante la regolazione automatica.