

ALLEGATO alla DELIBERAZIONE

G.C. N° 238 del 15 DIC. 2014

IL SINDACO

IL SEGRETARIO SUP.



MSC Associati S.r.l.

COMUNE DI SEREGNO

0013093/2009 - 27/02/2009



ARRIVO - 006-005

IL DIRETTORE DEI LAVORI

ALLEGATO alla DELIBERAZIONE

G.C. N° 61 del 10.03.09

IL SINDACO

IL SEGRETARIO

MSC Associati S.r.l.

C.F. e P.I. 03609480968

(Ing. Clemente Schiatti)

Albo Ingeg. di Milano n. 5824

00 EMISSIONE

Indice Aggiornamenti

BNGC

Redatto

Sostituisce

SCHP

Verificato

SCHC

Approvato

31.01.2009

Data

E' vietata la riproduzione di questo documento
senza la preventiva autorizzazione di
MSC Associati S.r.l.

Progetto

Fase

VARIANTE

Committente

AMMINISTRAZIONE COMUNALE

CITTA' DI SEREGNO (MI)

Commessa

RISTRUTTURAZIONE URBANISTICA IN AMBITO CRU16:

**REALIZZAZIONE NUOVO PALAZZO COMUNALE, PARCHEGGI INTERRATI
E RIQUALIFICAZIONE AREE ADIACENTI.**

Documento

**Realizzazione spazio polivalente, parcheggio interrato e
riqualificazione aree adiacenti**

Perizia di variante n. 07 - Finiture ed impianti

SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI

File

A4065RIM003-00.pdf

Software

WORD

Codice Commessa

Sigla

Numero

Aggiorn.

A4065

RIM

003

00

A.T.I.

MSC ASSOCIATI S.r.l.

INARCHECK S.p.A.

ALCINO

SOUTINHO

ARQUITECTO Lda

CONSULENZE E SERVIZI di

INGEGNERIA S.r.l.

Ing. PIERPAOLO SCHIATTI

Arch. ROBERTA SCHIATTI

INDICE

1	LEGGI, NORME E REGOLAMENTI	8
2	MESSA IN FUNZIONE, TARATURA, ISTRUZIONE, CONSEGNA E COLLAUDO	11
2.1	Generalità	11
2.2	Oneri relativi alla messa in funzione, messa a punto, condizione di prova degli impianti.	11
2.3	Oneri relativi all'istruzione al personale del Committente.....	14
2.4	Oneri relativi alla consegna dell'impianto al Committente	15
2.4.1	Manuali	17
2.4.2	Disegni "as built"	18
2.5	Oneri relativi al collaudo	18
2.6	Prescrizioni.....	19
2.6.1	Prescrizioni per la messa in funzione e taratura.....	19
2.6.2	Prescrizioni per le prove e le verifiche durante i lavori ed in sede di collaudo.....	20
2.6.3	Prescrizioni particolari	20
2.7	Prove di collaudo	21
2.7.1	Prove e verifiche in corso d'opera	21
2.7.2	Start-up e prove di funzionamento.....	21
2.7.3	Prove e verifiche finali	22
2.7.4	Prova preliminare di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti	23
2.7.5	Prova di portata rete acqua fredda sanitaria	23
2.7.6	Prova di circolazione e portata acqua calda sanitaria.....	23
2.7.7	Prova di portata rete antincendio	24
2.7.8	Prove di portata aria negli impianti di condizionamento e termoventilazione	24
2.8	Misure di collaudo	24
2.8.1	Misure di temperatura	24
2.8.2	Misure di temperatura esterna.....	25
2.8.3	Misure di temperatura interna.....	25
2.8.4	Misure di umidità relativa.....	25
2.8.5	Misure di velocità dell'aria.....	26
2.8.6	Misure di portata.....	26
2.8.7	Misure di livello dei rumori	26
3	SPECIFICHE TECNICHE	28

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	1 di 137

3.1	Tubazioni per il trasporto dei fluidi negli impianti di climatizzazione.....	28
3.1.1	Tubazioni in acciaio nero.....	28
3.1.2	Tubazioni in rame	28
3.1.3	Posa in opera.....	29
3.1.4	Dilatazioni.....	31
3.1.5	Staffaggi e supporti	32
3.1.6	Accessori, finitura, protezioni	34
3.1.7	Dimensionamento	35
3.1.8	Identificazione	35
3.1.9	Oneri vari	36
3.2	Tubazioni per il trasporto dei fluidi negli impianti idrico-sanitari ed antincendio.....	37
3.2.1	Tubazioni in acciaio zincato	37
3.2.2	Tubazioni in polietilene ad alta densità PE-HD	37
3.2.3	Tubazioni in rame, polipropilene, polietilene reticolato	37
3.2.4	Posa in opera, staffaggi, ecc.....	37
3.2.5	Accessori, finitura, protezione	38
3.2.6	Dimensionamento	39
3.2.7	Oneri vari	39
3.3	Tubazioni di scarico e ventilazione	40
3.3.1	Tubazioni in polietilene duro PE-HD	40
3.3.2	Tubazioni in cloruro di polivinile (PVC).....	40
3.3.3	Tubazioni in polipropilene rigido rinforzato fonoisolante tipo Wavin	41
3.3.4	Diramazione di scarico	41
3.3.5	Rete di ventilazione.....	42
3.3.6	Collare antincendio per tubazioni di scarico	42
3.3.7	Oneri vari	42
3.4	Tubazioni per il trasporto di combustibili gassosi.....	43
3.4.1	Tubazioni in acciaio per distribuzione gas.....	43
3.4.2	Tubazioni in polietilene ad alta densità PE-HD	45
3.5	Cavi scaldanti autoregolanti	46
3.5.1	Tubazioni acqua.....	46
3.5.2	Tubazioni acqua calda.....	46
3.6	Canali per il trasporto dell'aria negli impianti di climatizzazione	47
3.6.1	Canali quadrangolari in acciaio zincato	47
3.6.2	Canali circolari.....	48
3.6.3	Canali quadrangolari in acciaio inossidabile.....	49
3.6.4	Condotte aria preisolate sistema "Sandwich"	49

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	2 di 137

3.6.5	Canali flessibili	50
3.6.6	Canali flessibili coibentati.....	50
3.6.7	Posa in opera.....	50
3.6.8	Prescrizioni per l'installazione.....	53
3.6.9	Staffaggi e supporti.....	53
3.6.10	Accessori, finiture, protezioni	53
3.6.11	Dimensionamento.....	55
3.6.12	Identificazione	56
3.7	Silenziatori a canale.....	56
3.8	Apparecchi per la diffusione dell'aria	58
3.8.1	Diffusori forellati	58
3.8.2	Diffusori ad alta induzione.....	58
3.8.3	Bocchette di mandata.....	58
3.8.4	Diffusori lineari.....	58
3.8.5	Diffusori ad effetto elicoidale con deflettori di flusso fissi.....	59
3.8.6	Diffusori ad effetto elicoidale ad alette regolabili motorizzate	59
3.8.7	Griglie di ripresa	59
3.8.8	Valvole di ventilazione	60
3.8.9	Griglie di transito.....	60
3.8.10	Griglie di ripresa.....	60
3.8.11	Griglie di presa aria esterna	60
3.8.12	Serrande di taratura.....	60
3.8.13	Serrande a tenuta	60
3.8.14	Serrande tagliafuoco	60
3.8.15	Serrande tagliafuoco senza servocomando	61
3.8.16	Serrande tagliafuoco con servocomando	61
3.8.17	Regolatori di portata	61
3.8.18	Cassette a portata variabile/costante	62
3.8.19	Ugelli a getto concentrato.....	62
3.9	Coibentazione tubazioni, collettori e valvolame	64
3.9.1	Generalità.....	64
3.9.2	Isolamento delle tubazioni	64
3.9.3	Isolamento delle tubazioni percorse solo da fluidi freddi	65
3.9.4	Isolamento delle tubazioni percorse solamente da fluidi caldi.....	65
3.9.5	Isolamento delle tubazioni percorse da fluidi a doppia temperatura caldi/freddi.....	66
3.9.6	Rete acqua fredda sanitaria e scarico condensa	67
3.9.7	Valvolame, corpi pompe.....	67
3.9.8	Altre apparecchiature	67

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	3 di 137

3.9.9	Finitura per tubazioni, apparecchi, valvolame in vista e cavedi ispezionabili	67
3.9.10	Posa in opera	68
3.10	Coibentazioni di canali.....	70
3.10.1	Modalità isolamento canali.....	70
3.10.2	Installazione.....	70
3.11	Collettori.....	71
3.11.1	Realizzazione.....	71
3.11.2	Installazione.....	71
3.11.3	Accessori	72
3.12	Valvolame vario, antivibranti, filtri per acqua	73
3.12.1	Generalità	73
3.12.2	Valvole di intercettazione per acqua calda e fredda	73
3.12.3	Valvole di intercettazione a flusso avviato	74
3.12.4	Valvole di ritegno	74
3.12.5	Valvole di taratura	74
3.12.6	Valvole in acciaio inox	75
3.12.7	Rubinetti di scarico e sfiato	75
3.12.8	Rubinetti a maschio	75
3.12.9	Antivibranti	75
3.12.10	Compensatori di dilatazione	76
3.12.11	Filtri	76
3.12.12	Separatore d'aria.....	76
3.12.13	Riduttore di pressione.....	77
3.12.14	Disconnettore.....	77
3.13	Strumenti di misura e controllo	78
3.13.1	Termometri	78
3.13.2	Manometri, idrometri	79
3.14	Organi di sicurezza ed affini.....	79
3.14.1	Valvola di intercettazione combustibile ad azione positiva.....	79
3.14.2	Gruppi di riempimento autoazionati	80
3.14.3	Dispositivi disconnettori di non ritorno	80
3.14.4	Valvole di sicurezza	80
3.14.5	Vaso di espansione chiuso pressurizzato	81
3.14.6	Vaso di espansione ad aria compressa.....	81
3.14.7	Scaricatori d'aria in ottone	81
3.15	Centrali di trattamento dell'aria.....	82
3.15.1	Struttura	82

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	4 di 137

3.15.2	Pannelli	82
3.15.3	Serrande.....	82
3.15.4	Filtri	82
3.15.5	Silenziatori.....	82
3.15.6	Batterie	82
3.15.7	Bacinelle e separatori di gocce	83
3.15.8	Gruppo moto/ventilante.....	83
3.16	Trattamento acqua	83
3.16.1	Filtrazione (Generale).....	83
3.16.2	Addolcitore d'acqua a doppia colonna.....	84
3.16.3	Protezione chimica circuiti chiusi.....	84
3.16.4	protezione chimica circuiti acqua calda sanitaria	85
3.17	Travi fredde	85
3.17.1	Descrizione trave da controsoffitto.....	85
3.17.2	Serranda di regolazione silenziosa per le travi fredde	86
3.17.3	Installazione.....	86
3.17.4	Descrizione trave fredda per montaggio a vista.....	86
3.17.5	Materiale.....	87
3.17.6	Installazione.....	87
3.18	Cassette a portata variabile/costante	87
3.18.1	Descrizione	87
3.18.2	Silenziatori per cassette	88
3.19	GRUPPI FRIGORIFERI RAFFREDDATI AD ACQUA	89
3.19.1	Generalità	89
3.19.2	CIRCUITO FRIGORIFERO	89
3.19.3	COMPONENTI DI SICUREZZA E CONTROLLO	90
3.19.4	TELAIO.....	90
3.19.5	COMPONENTI ELETTRICI E DI CONTROLLO	90
3.19.6	QUADRO ELETTRICO	90
3.19.7	MICROPROCESSORE	91
3.20	TORRI DI RAFFREDDAMENTO.....	92
3.20.1	Sezione di scambio termico e raccolta acqua.	92
3.20.2	Sezione ventilante.....	92
3.20.3	Verniciatura:	92
3.20.4	Accessori ed esecuzioni speciali	93
3.21	Estrattori d'aria.....	94
3.21.1	Estrattori d'aria cassonati	94

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	5 di 137

3.21.2	Estrattore d'aria con filtri a carboni attivi	94
3.21.3	Torrino di estrazione.....	94
3.21.4	Estrattori centrifughi in materiale plastico.....	94
3.22	Ventilconvettori	96
3.22.1	Generalità	96
3.22.2	Ventilconvettori a quattro tubi a soffitto.....	96
3.22.3	Ventilconvettori a pavimento	97
3.22.4	Installazione.....	97
3.22.5	Accessori	98
3.22.6	Documentazione	98
3.23	Radiatori in alluminio	98
3.23.1	Modalità di posa corpi scaldanti	98
3.23.2	Documentazione	99
3.24	Bollitore ad accumulo.....	99
3.25	Pompe centrifughe.....	100
3.25.1	Generalità	100
3.25.2	Pompe in-line per installazione diretta sulle tubazioni	100
3.25.3	Pompe orizzontali normalizzate DIN 24255	101
3.25.4	Pompe orizzontali normalizzate in acciaio inox AISI 316L	101
3.25.5	Installazione.....	102
3.25.6	Accessori	102
3.26	Apparecchiature antincendio	104
3.26.1	Gruppo attacco motopompa.....	104
3.26.2	Bocche antincendio UNI 45	104
3.26.3	Bocche antincendio UNI 25	104
3.26.4	Estintori portatili.....	105
3.26.5	Pompe di pressurizzazione impianto antincendio a Norme UNI 9490	106
3.27	SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO	112
3.27.1	Generalità	112
3.27.2	Architettura del sistema.....	113
3.27.3	Principali funzionalità richieste	114
3.27.4	Livello 1 - Sistema Centrale di Supervisione e Controllo	114
3.27.5	Livello 2 - Rete di Sistema	115
3.27.6	Livello 3 - Unità Periferiche di Controllo.....	115
3.27.7	Livello 4 - Rete di Campo	116
3.27.8	Livello 5 - Elementi di Campo	116
3.27.9	Prestazioni del Sistema Centrale di Supervisione e Controllo.....	117

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	6 di 137

3.27.10	SOTTOSISTEMI PERIFERICI	129
3.27.11	Unità Periferiche di Controllo	129
3.27.12	Regolatori Unità terminali ambiente	131
3.27.13	Rete di comunicazione	134

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	7 di 137

1 LEGGI, NORME E REGOLAMENTI

L'Appaltatore dovrà considerare tutte le Norme, Leggi, Decreti, Circolari vigenti attinenti in parte o completamente agli impianti da eseguirsi.

In particolare vengono di seguito elencate le principali norme relative agli impianti di servizi generali, che possono interessare gli impianti oggetto della presente specifica:

- prevenzione infortuni (denunce e verifiche di Legge)
- prevenzione incendi (Normativa generale)
- contenimento dei consumi energetici
- inquinamento atmosferico e delle acque
- impianti elettrici
- segnaletica di sicurezza.

Gli impianti dovranno essere realizzati "a regola d'arte", non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche dei materiali.

Tutte le apparecchiature installate dovranno funzionare silenziosamente e si dovranno adottare tutti gli accorgimenti tecnici necessari per impedire la trasmissione di rumori o vibrazioni attraverso le strutture dell'edificio.

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità alle disposizioni in materia contenute nelle vigenti leggi, decreti, circolari e Norme, in particolare, ma non in via esclusiva :

- Regione Lombardia DGR 16 giugno 2007 n. VIII/5018 – Determinazioni inerenti la certificazione energetica degli edifici, in attuazione del D.Lgs. 192/95 e degli art. 9 e 25 della L.R. 24/2006, e s.m.i
- Regione Lombardia DGR 31 ottobre 2007 n. VIII/5773 – Certificazione energetica degli edifici – Modifiche ed integrazioni alla DGR n.5018/2007
- D.L.vo 19 agosto 2005 n. 192 - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia (per quanto applicabile)
- D.Lgs 29 dicembre 2006, n.311 – Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo n. 192 del 2005, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia (per quanto applicabile)
- Decreto Ministero Sviluppo Economico n. 37 del 22 gennaio 2008 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- D.M. 1 Dicembre 1975 – Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione - Associazione nazionale per il controllo della combustione (ANCC) – e relative specificazioni tecniche applicative
- Norme UNI 7357 - Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici
- Norme UNI 5364 - Impianti di riscaldamento ad acqua calda; regole per la presentazione dell'offerta ed il collaudo.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	8 di 137

- Norme UNI 9182 – Edilizia. Impianti di alimentazione e distribuzione acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
- Norme UNI 12056-1 e 12056-5 – Edilizia. Sistemi di scarico acqua usate. Criteri di progettazione collaudo e gestione.
- Norma UNI 12056-3 – Edilizia. Sistemi di scarico delle acque meteoriche. Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
- Cartelli di segnalazione e di sicurezza a norma dal D.Lgs. 14 agosto 1996 n. 493.
- DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- DLgs del 14-08-1996 nr. 493 “Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o salute sul luogo di lavoro”
- norme ENPI del D.P.R. 27/04/1955, nr. 547 “Norme per la prevenzione degli infortuni” art. 271,314 e 328
- D.M. del 10/03/1998 “Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro”
- Legge del 26/10/95 nr. 447 “Legge quadro sull'inquinamento acustico”
- D.P.C.M. del 14/11/1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” e D.P.C.M. del 05/12/1997 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”
- D.M. del 31/03/2003 “Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e di ventilazione”
- UNI EN 671-1 – “Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Naspi antincendio con tubazioni semirigide”
- UNI EN 671-2 – “Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Idranti a muro con tubazioni flessibili”
- UNI EN 671-3 – “Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili”
- UNI 5634 – “Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi”
- UNI 6884 – “Valvole di intercettazione e regolazione di fluidi – Condizioni tecniche di fornitura e collaudo”
- UNI 8199 – “Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione”
- UNI 9182 – “Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – criteri di progettazione, collaudo e gestione”
- UNI 10339 – “Impianti aeraulici a fini di benessere – Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura”
- UNI 10779 – “Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio”
- UNI EN 12056 – “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici”
- norme UNI per quanto riguarda i materiali unificati, le modalità di costruzione e di esecuzione, le modalità di collaudo, le modalità di calcolo, ecc.
- Norme del comitato elettrotecnico ed elettronico italiano CEI

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	9 di 137

- Prescrizioni e raccomandazioni della società di distribuzione dell'acqua per uso potabile ed antincendio
- Prescrizioni e raccomandazioni del locale comando dei Vigili del fuoco
- prescrizioni, normative e raccomandazioni ISPESL
- prescrizioni ASL
- prescrizioni dell'Istituto Italiano per il Marchio di Qualità (IMQ) per i materiali e le apparecchiature ammesse all'ottenimento del marchio
- prescrizioni e raccomandazioni dell'Ispettorato del Lavoro
- Regolamento d'Igiene del Comune di Seregno
- Regolamento Edilizio del Comune di Seregno
- Regolamento di polizia urbana
- Legislazione e normativa comunque applicabile in relazione alla sicurezza nei cantieri

Dovrà infine essere rispettata ogni altra Norma, Legge, Decreto e Regolamento, vigenti o che siano emendati in corso d'opera, anche in tema di assicurazioni sociali e di pubblici lavori che trovino, comunque, applicabilità con i lavori di cui trattasi, compresi i relativi Regolamenti e le prescrizioni Comunali del sito, non escluso il Regolamento Comunale e Regionale per l'occupazione del suolo pubblico, lo scarico a rifiuto dei materiali di risulta e quant'altro necessario.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	10 di 137

2 MESSA IN FUNZIONE, TARATURA, ISTRUZIONE, CONSEGNA E COLLAUDO

2.1 GENERALITÀ

Il collaudo si compone di prove e verifiche da effettuarsi in corso d'opera ed ad impianti ultimati, con riferimento alle procedure riportate nella Norma UNI 10339, UNI ENV12097, UNI EN ISO 12001, UNI 10381-1,2 per quanto riguarda gli impianti di condizionamento, nelle Norme UNI 5364-67, UNI 8852-87, UNI 8854-86 per gli impianti di riscaldamento.

L'esito favorevole di tali prove determina l'accettabilità degli impianti.

Su richiesta insindacabile della D.L. o della Committente, potranno essere richiesti particolari collaudi sia di materiali che di macchinari da effettuarsi presso le officine del Costruttore o del fornitore; in tal caso le persone incaricate dovranno poter accedere nei locali dei fornitori per le suddette prove.

Le verifiche e le prove dovranno essere certificate da appositi verbali.

Si fa presente che la D.L. potrà far eseguire direttamente all'Appaltatore determinate prove in corso d'opera (es. prove di tenuta e di circolazione, ecc.) senza la presenza del D.L. o della Committente.

In tal caso l'Appaltatore dovrà redigere apposita certificazione sottoscritta da un tecnico abilitato o responsabile dell'azienda stessa.

L'Appaltatore non potrà rifiutarsi di effettuarle né rivendicare particolari compensi aggiuntivi.

In ogni caso la D.L. avrà il diritto di ripetere, a sua discrezione, le prove suddette senza eccezioni da parte dell'Appaltatore.

La D.L. ha il diritto di esigere il rifacimento o la correzione dei lavori non eseguiti a regola d'arte o non conformi ai piani ed alle prescrizioni, e ciò a spese dell'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà presentare le prove dei materiali, apparecchiature o componenti di impianto, ulteriori rispetto a quanto prescritto quando ciò sia richiesto dalla Committente, dalla D.L. o dal Collaudatore.

Ove l'Appaltatore non ripari le deficienze entro il termine pattuito, la Committente vi provvederà direttamente addebitandone le spese all'Appaltatore Installatrice.

2.2 ONERI RELATIVI ALLA MESSA IN FUNZIONE, MESSA A PUNTO, CONDIZIONE DI PROVA DEGLI IMPIANTI.

Completata l'installazione degli impianti l'Appaltatore dovrà mettere in funzione gli impianti per provarli ed eseguirne la messa a punto, sino a quando essi forniscano in modo perfetto le prestazioni previste e richieste, e siano pronti per essere sottoposti a collaudo.

Dette attività dovranno essere effettuate su tutte le singole parti e componenti degli impianti, nessuna esclusa, e sugli impianti nel loro complesso e si protrarranno per tutto il tempo necessario ad una messa a punto rigorosa e completa.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	11 di 137

Durante le attività di prova e di messa a punto, gli impianti saranno condotti e gestiti dall'Appaltatore sotto la sua responsabilità sino al collaudo finale, ogni onere incluso eccetto l'energia ed il materiale di normale consumo.

Tale conduzione si effettuerà nei giorni feriali e, se necessario, anche nei giorni festivi e nelle ore serali, ed in ogni caso in modo da consentire in modo completo ed esauriente il funzionamento finale.

L'Appaltatore dovrà garantire la presenza del proprio personale tecnico necessario per la conduzione, le prove e la messa a punto, nonché l'intervento di specialisti esterni per sistemi ed apparecchiature particolari (es. sistema di regolazione, eventuali sistema di supervisione, impianto sprinkler, innaffiamento, bruciatoristi, frigoristi, ecc.).

L'Appaltatore dovrà compilare delle tabelle con i dati rilevati durante le prove, da consegnare alla D.L. e/o Collaudatore.

Le operazioni di messa in funzione ed equilibratura degli impianti si possono considerare concluse nel momento in cui lo scarto tra i dati di progetto e quelli rilevati siano inferiori e/o uguali alle tolleranze previste nelle specifiche contrattuali o nelle norme standard di riferimento.

Per le modalità di equilibratura e bilanciamento - TAB - Testing Adjusting and Balancing - si farà riferimento alle norme ASHRAE, SMACNA, AABC (U.S.A.), alla letteratura dell'AICARR Italiana (misure, bilanciamento e collaudo dei circuiti aria e acqua nei sistemi di climatizzazione).

Al termine delle fasi di bilanciatura dovrà essere predisposto il manuale di bilanciatura. Esso deve essere organizzato in maniera da consentire una agevole consultazione e deve contenere tutte le informazioni relative alle operazioni di TAB ed in particolare:

- un indice degli elaborati ed un elenco dei disegni allegati;
- una relazione tecnica illustrativa di tutti gli impianti, preparata dal progettista ed approvata dal tecnico del TAB;
- la raccolta dei disegni (come costruito) utilizzati per le operazioni di bilanciamento;
- la lista del personale che ha eseguito il TAB;
- la raccolta delle "check lists" (lista dei controlli);
- la raccolta dei "test reports" (fogli di collaudo);
- la raccolta dei fogli tecnici dei componenti;
- una relazione sulle operazioni di TAB e sulle procedure impiegate;
- una relazione finale con riepilogo dei risultati raggiunti.

Il manuale dovrà essere sottoposto alla D.L. per approvazione nella prima stesura con tutti i dati di progetto (progetto esecutivo dell'impresa che può non coincidere con il progetto della gara d'appalto), tabelle, procedure ecc. Devono anche essere previste le operazioni (tabelle procedure ecc.) per le equilibrature successive invernali e/o estive.

Tutti gli strumenti utilizzati saranno a carico dell'Appaltatore e dovranno avere il certificato di taratura emesso da laboratori riconosciuti, con data non inferiore a sei mesi dall'utilizzo per le prove.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	12 di 137

Tutte le valvole di bilanciamento e serrande di taratura dovranno essere equipaggiate di una targhetta metallica con inciso il numero di identificazione riferito allo schema funzionale e la posizione di taratura (per le valvole il numero di apertura e per le serrande il numero di posizione settore).

Tutti gli oneri della messa in funzione, conduzione di prova e messa a punto (tecnici, specialisti, interventi, sostituzioni di materiale ed apparecchiature, lubrificanti ecc.) saranno a carico dell'Appaltatore, escluse le spese per l'energia elettrica, l'acqua, il combustibile.

Tutte le attività di messa in funzione, messa a punto, conduzione di prova dovranno essere programmate e dovranno essere chiari e concordati i relativi periodi di intervento.

Le attività di cui sopra presuppongono uno stretto coordinamento con gli Appaltatori degli altri impianti, in particolare per le parti ed attività di loro responsabilità e competenza interessanti gli impianti di condizionamento in prova.

In particolare, ma non esclusivamente:

- con l'Appaltatore dell'impianto elettrico dovrà essere verificato che vi sia tensione in rete, e verificato che i collegamenti siano corretti e che gli assorbimenti nelle linee, le caratteristiche delle protezioni, le sequenze siano corrette ed adeguate per il funzionamento in sicurezza dell'impianto
- con gli Appaltatori di tutti gli impianti dovrà essere concordato e verificato che lo svolgimento delle attività di prova e messa a punto dei vari impianti avvenga in modo coordinato e compatibile, e nel rispetto delle norme e degli opportuni criteri di sicurezza per le persone e per gli impianti.

Le apparecchiature con memoria elettronica possono essere soggette, in presenza di irregolarità di alimentazione elettrica tipiche del periodo di prova e messa a punto, alla cancellazione dei dati di funzionamento impostati.

L'Appaltatore dovrà provvedere a proprio carico, senza ulteriori oneri per il Committente, agli interventi eventualmente necessari per la riprogrammazione delle apparecchiature stesse di propria competenza.

Dato che il funzionamento dell'impianto è differenziato nelle stagioni: estiva, invernale e mezze stagioni, la messa a punto dovrà essere effettuata per ognuna di queste stagioni, per un periodo non inferiore a:

15 giorni per la prima stagione

10 giorni per le due stagioni successive

In particolare, dovranno essere eseguite tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante, compreso il bilanciamento dei circuiti dell'acqua, il bilanciamento delle distribuzioni dell'aria e relativa taratura, la taratura delle regolazioni ecc., con il funzionamento delle apparecchiature alle condizioni previste.

Saranno effettuate le seguenti verifiche:

- collegamenti dei circuiti fluidi

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	13 di 137

- senso di rotazione dei motori elettrici
- funzionamento di tutte le apparecchiature

Le tubazioni saranno soffiate o lavate allo scopo di eliminare grasso, corpi estranei ecc.

Tale operazione dovrà durare per un periodo sufficiente per garantire che tutto il sistema sia pulito.

Le tubazioni saranno provate a freddo ad una pressione pari ad una volta e mezzo quelle di esercizio, comunque non inferiore a 6 bar, per una durata di circa 6 ore.

Per tutte le prove di pressione l'Appaltatore avrà redatto apposito verbale con l'esatta indicazione delle parti di impianto interessate.

Per gli impianti ad acqua calda le tubazioni saranno provate alle condizioni previste di esercizio, onde constatare le condizioni di temperatura ed eventualmente di portata in vari circuiti ed agli apparecchi utilizzatori e verificare che non ci siano dilatazioni permanenti e la sufficienza ed efficienza dei vasi d'espansione.

Per gli impianti ad acqua fredda e refrigerata le tubazioni saranno provate alle condizioni previste di esercizio onde constatare le condizioni di temperatura ed eventualmente di portata dei vari circuiti ed agli apparecchi utilizzatori.

I gruppi condizionatori, termoventilatori ed i ventilatori dovranno essere fatti funzionare per un periodo sufficiente onde consentire il bilanciamento dell'impianto, e l'eliminazione di sporcizia e polvere all'interno dei canali e delle apparecchiature.

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

Le distribuzioni dell'aria saranno provate onde verificare la tenuta delle stesse, le condizioni termoigrometriche e le portate.

Saranno verificate le portate dei canali, delle bocchette di mandata, di ripresa e dei diffusori.

Saranno rilevate la temperatura, la velocità, l'umidità relativa dell'aria e la rumorosità negli ambienti e saranno effettuate le tarature conseguenti.

Per gli impianti di regolazione si dovrà provvedere alla taratura per tutto il periodo necessario.

L'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L., prima dell'inizio del collaudo da parte del Collaudatore, un rapporto dettagliato indicante i valori di taratura, le condizioni termoigrometriche rilevate, le portate dell'aria di progetto e rilevate, le velocità dell'aria rilevate, i livelli di rumorosità rilevati.

Dovranno essere forniti i valori di assorbimento dei motori elettrici.

2.3 ONERI RELATIVI ALL'ISTRUZIONE AL PERSONALE DEL COMMITTENTE

L'Appaltatore dovrà fornire al Committente e alle persone da esso indicate tutte le informazioni ed istruzioni necessarie per una corretta gestione, conduzione, manutenzione degli impianti e dovrà assicurare la presenza, dove necessaria, di specialisti delle singole apparecchiature e componenti.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	14 di 137

Il periodo di istruzione potrà, purché vi sia accordo con il Committente, essere contemporaneo alla conduzione temporanea dagli impianti.

Le istruzioni al personale consisteranno in tutto quanto necessario allo scopo ed in particolare ma non esclusivamente in:

- Istruzioni sulle caratteristiche dell'Impianto, in generale, sulle distribuzioni, sulle posizioni delle apparecchiature, dei quadri, e sulle caratteristiche di funzionamento.
- Istruzioni sul funzionamento delle singole apparecchiature, con particolare riferimento ai quadri installati a bordo macchina.
- Istruzioni sul Sistema di regolazione e supervisione, che consentano all'operatore di consultare i valori rilevati dal Sistema, di consultare e modificare i set-points, di intervenire correttamente in caso di allarmi o di malfunzionamento sia mediante il terminale operatore che mediante il Personal computer del Sistema.
- Istruzione di base per l'uso corretto del Personal computer del sistema di supervisione per quanto riguarda: registrazione di valori a scelta, salvataggi dei dati registrati, elaborazioni statistiche dei dati storici registrati
- Istruzioni sugli interventi manutentivi delle singole apparecchiature.

2.4 ONERI RELATIVI ALLA CONSEGNA DELL'IMPIANTO AL COMMITTENTE

L'Appaltatore si impegna a:

- fornire il personale tecnico, l'assistenza, i materiali necessari per le operazioni di messa a punto relative alle stagioni non ancora verificate;
- coordinare con le esigenze gestionali del Committente la conduzione dell'impianto in questo periodo di messa a punto e di prove;
- completare l'istruzione del personale del Committente per la gestione, conduzione e manutenzione dell'impianto relative alle rimanenti stagioni.

La consegna presuppone comunque da parte dell'Appaltatore l'avvenuta fornitura di quanto segue:

- Istruzione alla conduzione dell'impianto al personale indicato dal Committente, almeno per quanto riguarda il funzionamento nella stagione corrente.
- Una serie definitiva di disegni degli impianti "as built" cioè come risultano all'atto della consegna e quindi aggiornati con tutte le eventuali modifiche intercorse in corso d'opera, rispetto al progetto iniziale
- Cataloghi e monografie con le caratteristiche delle apparecchiature, sistemi utilizzati.
- I certificati di collaudo di quelle apparecchiature o parti di impianto che richiedano il collaudo da parte delle Autorità od Enti Competenti
- Il manuale di bilanciatura (TAB) sopra descritto.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	15 di 137

Un fascicolo fornito di indice di riferimento, comprendente:

- caratteristiche di funzionamento degli impianti e delle singole apparecchiature;
- per ogni apparecchiatura dovrà essere indicato con precisione il modello, il costruttore il fornitore;
- schemi di regolazione con relative descrizioni dettagliate;
- istruzioni per il normale esercizio dell'impianto e delle singole apparecchiature con indicazione delle sequenze e degli assetti di funzionamento previsti, dei parametri da controllare, delle misure da attuare in caso di segnalazioni di allarme o anomalie e del verificarsi di guasti;
- istruzioni relative alla manutenzione degli impianti e delle singole apparecchiature, con indicazione delle operazioni di verifica, di manutenzione, di sostituzione da effettuare sull'impianto, comprese macchine ed apparecchiature e delle relative scadenze;
- elenco dei pezzi di ricambio forniti (se inclusi nelle forniture), elenco dei pezzi di ricambio suggeriti per la manutenzione con indicazione dei quantitativi necessari a magazzino.
- Pannelli indicanti gli schemi funzionali delle singole centrali e sottocentrali tecnologiche, protetti con vetro ed incorniciati, che dovranno essere appesi nei locali relativi.
- Pannello indicante lo schema funzionale dell'impianto, protetto con vetro ed incorniciato.
- Pannelli indicanti la simbologia delle tubazioni, apparecchiature ecc., protetti con vetro ed incorniciati.

A completamento della consegna sarà compilato un "Verbale di consegna" che dovrà essere controfirmato dal Committente, dalla D.L. e dall'Appaltatore.

La data del verbale servirà come data di riferimento per le scadenze di Collaudo e di garanzia.

Dovendo l'Appaltatore predisporre gli impianti per la consegna nelle condizioni richieste nel presente Capitolato, si precisa che Le verrà concessa la possibilità di ripetere come massimo una serie di prove, sia sul collaudo funzionale finale e complessivamente sui collaudi stagionali prescritti, alla presenza della Direzione Lavori e/o del Collaudatore. La necessità di ulteriori verifiche derivanti da mancanze e/o inefficienze imputabili all'Appaltatore, comporteranno per la stessa la corresponsione di indennità a favore della Direzione dei Lavori e/o del Collaudatore, valutata caso per caso, causata dai maggior oneri a cui saranno soggetti i medesimi.

Tale documentazione dovrà essere fornita in 3 copie su carta timbrate e firmate dal progettista e dal responsabile tecnico dall'Appaltatore; altrettante copie dovranno essere consegnate su CD: file in formato AUTOCAD.DWG, WORD.DOC ed EXCEL.XLS. Sono ammessi in formato ACROBAT.PDF solo i documenti tecnici non specifici per quest'opera quali ad esempio i manuali tecnici dei costruttori delle apparecchiature.

Tutta la documentazione dovrà essere in lingua italiana, salvo documentata irreperibilità; in quest'ultimo caso, la documentazione dovrà essere in lingua inglese.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	16 di 137

2.4.1 Manuali

L'Appaltatore dovrà fornire i cataloghi e le specifiche tecniche di tutte le apparecchiature, componenti e sistemi da installati, dove saranno chiaramente indicate tutte le caratteristiche dimensionali, costruttive e funzionali ed eventuali certificati di prove e omologazioni.

L'approvazione di questi documenti e dei manuali di programmazione e ingegneria da parte della D.L. non solleva l'Appaltatore dal rispetto di quanto descritto nei capitolati di appalto in termini di qualità dei materiali e funzionalità gestionale dell'intero sistema.

Le specifiche tecniche delle apparecchiature e componenti devono includere le relazioni tecniche di calcolo, al fine di dimostrare il corretto dimensionamento. A tale scopo potranno essere allegati appositi diagrammi di scelta e dimensionamento dei componenti.

Per quanto riguarda l'uso di formule e coefficienti, questi devono fare riferimento a normative e/o letteratura specifica riconosciuta a livello nazionale ed internazionale.

In particolare, ma non limitatamente, devono essere fornite relazioni di calcolo per:

- scambiatori di calore;
- batterie unità trattamento aria;
- sistemi di umidificazione unità trattamento aria;
- sistemi idraulici impianti idrico, antincendio e condizionamento, per il corretto dimensionamento delle prevalenze e portate delle pompe;
- sistemi aeraulici, per il corretto dimensionamento delle prevalenze e portate dei CDZ;
- silenziatori, per il corretto dimensionamento dell'abbattimento in relazione ai rumori generati dalle macchine rotanti e alle richieste di rumorosità del capitolato e delle normative di legge.

In particolare dovranno essere presentati i verbali dei collaudi delle seguenti apparecchiature:

- gruppi frigoriferi;
- ventilatori unità trattamento aria ed espulsione;
- pompe;
- altre apparecchiature richieste da D.L.

Il manuale di uso e manutenzione degli impianti deve contenere per ciascuna apparecchiatura:

- scheda tecnica delle caratteristiche;
- istruzioni per il normale funzionamento;
- istruzioni per la messa a riposo se apparecchiatura di utilizzo stagionale;
- istruzioni per la messa in moto se apparecchiatura di utilizzo stagionale;
- istruzioni per la manutenzione periodica;
- caratteristiche e modelli delle parti di ricambio di facile usura;
- punti di taratura;
- diagrammi di taratura (ad esempio psicrometrici per i condizionatori) o di funzionamento;
- fogli e descrizioni tecniche del costruttore;

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	17 di 137

- certificati di omologazione;
- parti di ricambio per un anno.

Deve essere descritto il funzionamento di ciascun singolo impianto, le operazioni di normale manutenzione e i dati di taratura dei singoli componenti quali ad esempio le temperature di taratura delle regolazioni dei condizionatori, delle caldaie, dei surpressori ecc..

Tutti i documenti devono essere realizzati secondo uno standard che verrà comunicato prima della fine dei lavori.

2.4.2 Disegni "as built"

Per disegni "as built" si intendono i disegni degli impianti e delle apparecchiature contenenti tutti i dettagli e particolari necessari per la costruzione ed assemblaggio degli impianti e delle apparecchiature e per la loro installazione eseguiti dall'Appaltatore sulla base degli elaborati di progetto.

L'Appaltatore rimarrà interamente responsabile di tutti i dati indicati sui disegni e del successivo funzionamento degli impianti relativi.

In particolare l'Appaltatore dovrà fornire:

- particolari di fissaggi ed ancoraggi;
- particolari isolamenti;
- particolari costruttivi delle tubazioni, canali dell'aria, ecc.;
- particolari costruttivi di installazione quali: diffusori, bocchette, ecc.;
- disegni costruttivi di tutte le apparecchiature;
- disegni di assieme, con piante e sezioni delle centrali e sottocentrali;
- schemi funzionali di tutte le centrali, sottocentrali e parti dell'impianto;
- schemi elettrici funzionali delle apparecchiature e/o quadri di competenza;
- schemi funzionali e di collegamento del sistema di regolazione e supervisione;
- tabelle indicanti tutte le caratteristiche delle singole apparecchiature;
- disegni relativi al sistema di regolazione e supervisione indicanti i percorsi, i conduttori, i concentratori, le schede, le apparecchiature di regolazione, gli elementi in campo, ecc. ;
- disegni con percorsi esecutivi, posizione esecutiva e relativi dimensionamenti quali: tubazioni, canali dell'aria, diffusori, bocchette, serrande di taratura, serrande tagliafuoco, valvolame, apparecchiature, ecc.;

Dovranno essere pure indicate le portate d'aria di progetto in tutti i tronchi di canale, diffusori, bocchette, griglie di presa d'aria esterna e di espulsione, ecc. Inoltre dovranno essere indicate le portate d'acqua in tutti i tronchi e rami delle tubazioni e di tutte le apparecchiature.

Gli schemi degli impianti dovranno essere redatti secondo la simbologia UNI.

2.5 ONERI RELATIVI AL COLLAUDO

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	18 di 137

Il collaudo degli impianti si svolgerà comunque dopo che l'impianto è stato messo in funzione e provato come sopra descritto.

Le date e le modalità di esecuzione dovranno essere concordate.

L'Appaltatore dovrà mettere a disposizione il proprio personale competente per tutto il periodo relativo alle operazioni di collaudo.

L'Appaltatore, dovrà mettere a disposizione gli strumenti necessari per le misurazioni ed i rilevamenti del collaudo, richiesti dal Collaudatore.

Prima dell'inizio del collaudo da parte del Collaudatore, l'Appaltatore dovrà consegnare al Collaudatore la documentazione per la consegna degli impianti al Committente, eventualmente integrata, indicante i valori di taratura, le condizioni termoisgrometriche rilevate, le portate dell'aria di progetto e rilevate, le velocità dell'aria rilevate, i livelli di rumorosità rilevati in fase di messa a punto.

2.6 PRESCRIZIONI

2.6.1 *Prescrizioni per la messa in funzione e taratura*

La corretta taratura di tutti gli impianti oggetto della presente specifica (compresi i componenti eventualmente acquistati direttamente dal Committente, ma posti comunque in opera dalla Appaltatore) è inclusa negli oneri della Appaltatore degli impianti, ed è sua responsabilità.

Prima della chiusura di cavedi e controsoffitti, l'Appaltatore dovrà accertarsi che tutti i raccordi, le serrande, i dispositivi di controllo e di prova e le valvole di intercettazione e taratura siano installate correttamente nelle posizioni previste.

L'Appaltatore verificherà tutti gli impianti aeraulici ed idraulici per accertarsi che siano liberi da ostruzioni. Dovrà accertarsi che tutte le serrande e le valvole di taratura siano in completa apertura o in una posizione prefissata; che le apparecchiature mobili siano lubrificate, e che i filtri necessari siano puliti e funzionanti. Eseguirà inoltre qualsiasi aggiustamento necessario al corretto funzionamento degli impianti.

L'Appaltatore dovrà impiegare strumenti di prova che siano stati calibrati agli intervalli previsti dai loro fabbricanti, la cui accuratezza sia stata controllata prima dell'inizio delle operazioni di taratura.

L'Appaltatore dovrà controllare che tutti i macchinari funzionino in conformità alle specifiche. Egli dovrà effettuare a tale scopo le necessarie regolazioni di numero di giri, di portata aria e acqua, necessarie per la taratura dell'impianto.

Ogni griglia, diffusore e unità terminale dovrà essere regolata per trattare e distribuire in maniera adeguata la portata di progetto con tolleranza $\pm 10\%$.

Ogni valvola di taratura dovrà essere regolata in modo che la portata di fluido caldo o freddo alle batterie venga assicurata con una tolleranza $\pm 10\%$ sui valori di progetto.

I risultati di tutte le prove e tarature dovranno essere ordinatamente raccolti su moduli appositi forniti dalla Direzione dei Lavori e ad essa presentati in 3 (tre) copie per documentazione e approvazione.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	19 di 137

Le operazioni di taratura dovranno essere eseguite in conformità con i metodi e le procedure descritte nel manuale SMACNA "HVAC" Systems - Testing, Adjusting and Balancing".

2.6.2 *Prescrizioni per le prove e le verifiche durante i lavori ed in sede di collaudo*

Le prove e le verifiche sottoelencate devono essere eseguite a cura dell'Appaltatore che raccoglierà ordinatamente tutti i risultati con i relativi riferimenti nei disegni esecutivi definitivi. Sono da intendersi incluse tutte le prove necessarie per le procedure autorizzative.

Il Collaudatore e/o la D.L. controllerà la conformità funzionale con il progetto e ripeterà, a discrezione, le prove più significative in contraddittorio con l'Appaltatore.

Il Collaudatore e/o la D.L. eseguirà anche in corso d'opera, e/o in sede di collaudo provvisorio la verifica quantitativa e qualitativa delle installazioni per accertarne, in linea di principio, le conformità con le caratteristiche fondamentali indicate dal capitolato.

2.6.3 *Prescrizioni particolari*

Gli impianti installati, i materiali ed apparecchiature, dovranno tassativamente essere in conformità con le leggi e tutte le normative vigenti (ISPESL, Norme C.E.I., VV.F, UNI ecc.).

L'Appaltatore sarà:

- responsabile della verifica e del controllo di ciò e sarà sua responsabilità segnalare tempestivamente e per iscritto alla D.L. qualsiasi eventuale difformità degli elaborati di progetto dalle suddette leggi e normative.
- tenuto a segnalare tempestivamente e per iscritto alla D.L. eventuali modifiche alle Normative e leggi vigenti che si verificassero in corso d'opera:
- tenuto all'adeguamento degli impianti alle stesse senza ulteriori addebiti per il Committente.

L'Appaltatore è responsabile dell'ottenimento in tempo utile di detti certificati, collaudi ecc., così da non causare ritardi nell'esecuzione e nella consegna degli impianti.

Si intendono comprese la compilazione e preparazione delle pratiche necessarie per gli allacciamenti alle Società od Enti distributori di energia e di quelle per l'approvazione di parte di impianti da parte delle Autorità competenti.

Qualora le condizioni richieste dalle Autorità, dalle Società, o Enti siano meno restrittive delle condizioni indicate nel presente Capitolato, dovranno essere osservate queste ultime.

L'Appaltatore deve effettuare il collaudo delle apparecchiature di regolazione automatica in contraddittorio con il fornitore di dette apparecchiature.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	20 di 137

L'Appaltatore deve fornire per le opere realizzate anche la documentazione prevista dal D.M. 4 maggio 1998 per la richiesta di CPI incluse le certificazioni da parte di tecnico iscritto abilitato ai sensi della Legge 7 dicembre 1984 n°818.

2.7 PROVE DI COLLAUDO

2.7.1 Prove e verifiche in corso d'opera

Sono le prove e verifiche da effettuare durante il corso dei lavori e su materiali e parti di impianto non più accessibili una volta completati i lavori senza interventi di carattere distruttivo.

- Prove di materiali, di singoli componenti e di parti di impianto (a discrezione della D.L. o della Committente).
- Prove preliminari di tenuta, di circolazione, di dilatazione e di portata in conformità alle prescrizioni riportate di seguito.

Dette prove dovranno essere eseguite prima che le tubazioni siano coibentate.

- Verifica qualitativa e quantitativa di tutti i materiali impiegati nonché della funzionalità degli impianti per constatare la rispondenza, parte per parte e nell'insieme, al progetto, all'ordine ed alle eventuali modifiche approvate in corso di esecuzione oltre che alle norme VV.F., ISPESL, CTI, UNI, CEI, ENPI, etc.

Queste prove dovranno essere eseguite prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

2.7.2 Start-up e prove di funzionamento

Prima del collaudo finale l'Appaltatore dovrà provvedere a tutte le operazioni di taratura, messa a punto degli impianti (start-up) e relative prove di funzionamento, come segue:

- a) Tutte le apparecchiature dovranno essere fatte funzionare per tutto il tempo necessario per eseguire le tarature sui fluidi interessati.
- b) Dovranno essere fatte funzionare tutte le regolazioni e fatte tutte le messe a punto per ottenere le condizioni di esercizio a regime.
- c) L'Appaltatore dovrà eseguire tutte le prove preliminari di funzionamento, rilevare tutti i dati e redigere apposite schede suddivise per apparecchiatura e contenenti ciascuna:
 - Tipologia apparecchio con riportata la sigla di identificazione ed i dati riportati sulle targhette (ove esistono);
 - Data della misurazione;
 - Indicazione della procedura adottata alla rilevazione e strumenti adottati;
 - Temperature: di mandata e ritorno di tutti i circuiti, acqua calda sanitaria etc.;
 - Condizioni ambientali: temperature ed umidità interne ed esterne;

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	21 di 137

- Pompe: prevalenze, portate, n° giri, assorbimenti motori;
- Gruppi frigo e torri evaporative: temperature, portate acqua (refrigerata e di torre), assorbimenti, pressioni, verifica parzializzazioni, etc.;
- Generatori di calore e sottostazioni di scambio termico: temperature, pressioni (acqua e gas), portate gas, temperatura fumi, analisi fumi e calcolo rendimento di combustione. Verifica regolazione ed apparecchi di sicurezza;
- Centrali trattamento aria: portate aria, prevalenze ventilatori, velocità frontale batterie, velocità dei motori e dei ventilatori, assorbimenti motori (ventilatori e pompe umidificazione), trattamenti dell'aria (condizioni a monte e valle del trattamento), pressione statica. Verifica regolazione ed apparecchi di sicurezza;
- Ventilatori: portate, prevalenze, assorbimenti motori, velocità di rotazione, potenza, etc.;
- Canalizzazioni: portate aria sui canali ed alle bocchette;
- Autoclavi: portata, prevalenza, pressione impianto, assorbimenti, etc.;
- Trattamento acque: portata, perdite di carico, analisi acqua. Verifica regolazione;
- Boiler: temperature, pressioni. Verifica regolazione;
- Regolazione: dovrà essere riportata l'effettiva messa a punto di tutti i sistemi con indicante il tipo di controllo, la posizione, la taratura e la funzione;
- Rumorosità: rilevamento della rumorosità dei componenti e degli impianti nel loro insieme.

Tutte le schede dovranno essere riunite in apposito raccoglitore ad anelli dotato di buste trasparenti di contenimento e con indice iniziale.

Le prove riguardano la circolazione dei diversi fluidi, nonché dell'aria percorrente i vari circuiti ed attraversante le diverse bocchette.

Le prove devono accertare:

- la tenuta delle tubazioni e dei canali ed il mantenimento dell'assetto regolare anche a seguito delle massime variazioni di temperatura e di pressione;
- l'alimentazione di tutti gli apparecchi e di tutte le bocche di immissione con le portate, temperature e pressioni di calcolo;
- la possibilità di vuotare tutte le tubazioni e di sfogare l'aria dai punti più alti;
- lo stato di pulizia dei tubi e dei canali;
- la corretta taratura degli organi scelti per equilibrare i diversi circuiti;
- l'appropriata taratura ed il regolare funzionamento delle apparecchiature di regolazione automatica.

Una volta eseguite le prove di funzionamento e redatte le schede si procederà alle prove di collaudo.

Tutti gli apparecchi di misura, strumenti e personale occorrenti per le prove saranno a carico dell'Appaltatore mentre il combustibile e l'energia necessari saranno forniti dalla Committente.

Nel caso che l'Appaltatore si rifiutasse od omettesse di eseguire le prove ed i collaudi richiesti, il Committente potrà far eseguire tali prove ed addebitare le spese relative all'Appaltatore.

2.7.3 Prove e verifiche finali

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	22 di 137

Sono le prove e verifiche da effettuare ad impianto ultimato e funzionante da un tempo predeterminato con lo scopo di accertare la conformità dell'insieme delle opere alle prescrizioni contrattuali.

2.7.4 Prova preliminare di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti

Per l'impianto di riscaldamento ed acqua calda sanitaria tale prova dovrà essere eseguita prima che le tubazioni vengano coibentate con esclusione di quelle parti di impianto che per motivi evidenti non potranno rimanere senza rivestimento.

La prova andrà effettuata (sia per l'impianto di riscaldamento che per l'acqua calda sanitaria) dopo la messa in funzione dell'impianto, alla pressione di esercizio, per almeno due ore consecutive, ad un valore di temperatura maggiore di almeno 10° C rispetto al massimo valore raggiungibile nell'esercizio.

L'ispezione provvederà a verificare che:

- le dilatazioni non abbiano provocato fughe e deformazioni sia a carattere permanente che temporaneo inaccettabili a giudizio del collaudatore;
- tutte le utilizzazioni siano alimentate dai fluidi;
- la variazione di volume dell'acqua contenuta nell'impianto sia correttamente assorbita dal complesso di espansione.

Per l'impianto di condizionamento tale prova dovrà essere eseguita dopo che tutte le tubazioni siano state rivestite.

In questo caso l'acqua dovrà essere ad una temperatura non superiore a 7° C.

2.7.5 Prova di portata rete acqua fredda sanitaria

La prova intende accertare che l'impianto sia in grado di erogare la portata alla pressione stabilita quando sia funzionante un numero di erogazioni pari a quelle previste dai coefficienti di contemporaneità e nella posizione più sfavorita.

La prova va effettuata per una durata minima di 30 minuti consecutivi.

La prova di intende superata se il flusso d'acqua di ogni bocca rimane nei valori di calcolo con una tolleranza del 10%.

La prova potrà essere ripetuta distribuendo le utenze in modo da verificare il corretto dimensionamento delle varie colonne e reti.

2.7.6 Prova di circolazione e portata acqua calda sanitaria

La prova consisterà nella misura del volume di acqua erogata prima dell'arrivo dell'acqua calda, che dovrà essere non superiore ad 1,5 litri.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	23 di 137

La prova di portata e capacità di erogazione dovrà essere effettuata tenendo in funzione contemporaneamente per almeno due ore (salvo accordi diversi) tutte le bocche erogatrici di acqua calda previste nel calcolo. La verifica si ritiene positiva se l'acqua viene erogata alle condizioni di portata (tolleranza 10%) e temperatura (tolleranza 1° C) previste.

2.7.7 Prova di portata rete antincendio

La prova consisterà, ove possibile, nell'aprire contemporaneamente e nelle posizioni più sfavorite un numero di bocche pari al minimo richiesto dai VV.F. L'impianto dovrà essere in grado di mantenere la pressione e la portata richiesta.

2.7.8 Prove di portata aria negli impianti di condizionamento e termoventilazione

Le prove saranno eseguite ad avvenuta taratura degli impianti sia sulla mandata che sulla ripresa. Le portate misurate dovranno corrispondere con una tolleranza di $\pm 5\%$ ai valori di progetto riportati sui disegni esecutivi approvati. Tutti gli apparecchi di misura, strumenti e personale occorrenti per le prove saranno a carico dell'Appaltatore, mentre il combustibile e l'energia necessari saranno forniti dalla Committente. Nel caso che l'Appaltatore si rifiutasse od omettesse di eseguire le prove ed i collaudi richiesti, il Committente potrà far eseguire tali prove ed addebitare le spese relative all'Appaltatore.

2.8 MISURE DI COLLAUDO

Le misure riguardano:

- misure di temperatura
- misure di umidità relativa
- misure di velocità dell'aria
- misure di portata
- misure di livello dei rumori
- misure supplementari eventuali a richiesta della D.L.

2.8.1 Misure di temperatura

Le misure di temperatura devono essere eseguite con strumenti aventi una sensibilità tale da consentire di apprezzare variazioni di temperatura di 0,1 °C.

Le misure riguardano:

- temperatura esterna

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	24 di 137

- temperatura interna
- temperature dei fluidi.

2.8.2 Misure di temperatura esterna

Nelle prove relative al funzionamento invernale per temperatura esterna, salvo esplicita diversa indicazione, si intende la media delle seguenti 4 temperature misurate nelle 24 ore precedenti il collaudo e precisamente nel periodo tra l'ora in cui si iniziano le misure della temperatura interna e la stessa ora del giorno precedente, ed effettuate a Nord con termometro riparato dalle radiazioni a 2 m dal muro dell'edificio: la massima, la minima, quella delle ore 8 e delle ore 19. Nelle prove relative al funzionamento estivo, salvo esplicita diversa indicazione, si misura la media registrata della temperatura esterna all'ombra, nel periodo stesso delle misure di temperatura interna, che sono effettuate dopo che l'impianto ha raggiunto condizioni di regime, durante le ore più calde del giorno, dalle ore 12 alle ore 16. Nel caso in cui durante le misure di collaudo non si verificassero all'esterno le condizioni termoigrometriche previste in contratto, devono essere seguite le prescrizioni dettagliate delle già citate Norme UNI.

2.8.3 Misure di temperatura interna

La temperatura interna deve essere misurata nella parte centrale degli ambienti ad una altezza di 1.50 m dal pavimento ed in modo che la parte sensibile dello strumento sia schermata dall'influenza di ogni notevole effetto radiante.

La tolleranza per i valori della temperatura così misurati rispetto a quelli previsti in contratto è, salvo esplicita diverse indicazioni, di $\pm 1^\circ\text{C}$.

La disuniformità di temperatura è verificata controllando le differenze di temperatura che esistono tra un qualunque punto della zona occupata dalle persone e la temperatura interna come sopra definita.

La differenza fra tali valori risultanti da misure effettuate contemporaneamente nello stesso ambiente non deve superare 1°C .

La differenza fra tali valori risultanti da misure effettuate contemporaneamente in più ambienti serviti dallo stesso impianto, non deve superare 1°C in inverno e 2°C in estate.

2.8.4 Misure di umidità relativa

L'umidità relativa deve essere misurata con uno psicometro ventilato.

Ciascuno dei due termometri dello strumento deve avere una sensibilità tale da consentire di apprezzare variazioni di temperatura di $0,1^\circ\text{C}$.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	25 di 137

La tolleranza dei valori dell'umidità relativa all'interno degli ambienti rispetto a quelli previsti in contratto, salvo esplicita diversa indicazione, è del $\pm 5\%$.

Il rilievo dell'umidità relativa all'interno degli ambienti, si effettua seguendo le prescrizioni valide per la temperatura.

Il rilievo dell'umidità relativa all'esterno, deve essere effettuato nella stessa posizione in cui si misura la temperatura e contemporaneamente ai rilievi di temperatura ed umidità relativa interna.

2.8.5 Misure di velocità dell'aria

I valori della velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone, devono essere misurati con strumenti atti ad assicurare una precisione del $\pm 5\%$.

Salvo esplicita diversa indicazione, la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone, non deve superare il valore di 0,2 m/sec.

2.8.6 Misure di portata

Le misure di portata devono accertare che le quantità di aria in un dato ambiente siano quelle corrispondenti a valori prefissati o garantiti.

In particolare deve essere verificato che la quantità di aria esterna di ventilazione non sia inferiore ai limiti stabiliti.

Le misure di portata devono essere effettuate in una sezione del canale nella quale i filetti fluidi siano il più possibile paralleli.

Per le misure possono essere impiegati anemometri a filo caldo od a mulinello quando sia sufficiente l'approssimazione del 10%, o il tipo Venturi ed il tipo Pitot-Prandtl quando si debbono ottenere precisioni maggiori.

In ogni caso le misure di portata vanno ripetute più volte per ogni rilevazione.

2.8.7 Misure di livello dei rumori

Strumentazione, modalità e criteri di misura

I fonometri devono avere caratteristiche conformi a quelle indicate per i "fonometri di precisione" dall'International Electrotechnical Commission" (IEC), standard 651 tipo 1, oppure dall'"American National Standards Institute" (ANSI), S1.4-1971 tipo 1.

Il fonometro deve essere dotato di batteria di filtri a bande di ottava di frequenze centrali:

31.5/63/125/250/500/1.000/2.000/4.000/8.000 Hz.

Il fonometro deve essere tarato mediante rilevazione all'inizio ed al termine di ogni serie di rilievi.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	26 di 137

Modalità generali di misura del rumore interno

Il rumore va misurato collocando il microfono nelle posizioni in cui il locale viene maggiormente utilizzato, con specifico riferimento alle funzioni del locale stesso, ad almeno 1 m dalle pareti, ad altezza di 1,20 m dal pavimento, in modo da consentire una valutazione del livello sonoro all'interno dell'ambiente significativo ai fini dell'individuazione del suo valore massimo.

Per ridurre od evitare i disturbi dovuti alle onde stazionarie, eseguire almeno 3 rilievi ruotando il microfono su archi di circonferenza di sviluppo $\pm 0,5$ m nei due sensi.

Rumore di fondo

Si definisce rumore di fondo il livello sonoro (prodotto anche da rumori esterni) che, misurato nei tempi di normale utilizzo del locale, con l'impianto non in funzione, è superato per il 90% del tempo di osservazione, nelle posizioni di misura.

Limiti di accettabilità del livello sonoro

Vedere schede dati tecnici e normativa UNI oltre ai valori indicati nella relazione tecnica.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	27 di 137

3 SPECIFICHE TECNICHE

3.1 TUBAZIONI PER IL TRASPORTO DEI FLUIDI NEGLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

3.1.1 Tubazioni in acciaio nero

Le tubazioni per il trasporto dei fluidi caldo e freddo dovranno essere realizzate in acciaio nero in esecuzione senza saldatura secondo UNI/ISO 4200 diametro esterno serie 1, UNI 7287 per le caratteristiche qualitative. Per impiego con acqua surriscaldata le tubazioni saranno in acciaio nero senza saldatura secondo ANSI B36-10 schedula 40.

Le giunzioni saranno con saldature; dove specificatamente richiesto saranno usate 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.

I pezzi speciali quali curve, riduzioni, ecc. saranno realizzati con opportuni raccordi; per diametri sino a 1/4" sarà ammessa la piegatura purché effettuata con apposito attrezzo. Non saranno accettati tubi piegati che risultino sforzati o difettosi.

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

3.1.2 Tubazioni in rame

Tubazioni di rame, UNI 6507-69, serie leggera fino al diametro 54 mm, per pressioni di esercizio fino a 24,5 bar (25 kg/cm²) e nei diametri da 63 a 100 mm per pressioni di esercizio fino a 15,7 bar (16 kg/cm²) e tubi serie pesante fino al diametro 54 mm, per pressioni di esercizio fino a 41,2 bar (42 kg/cm²) e nei diametri da 63 a 100 mm per pressioni di esercizio fino a 20,6 bar (21 kg/cm²).

Tali tubazioni possono essere impiegate per:

- convogliamento di acqua a qualsiasi temperatura, in circuiti aperti e chiusi;
- convogliamento di vapore acqueo;
- convogliamento di combustibili liquidi;
- convogliamento di fluidi frigoriferi alogenati;
- convogliamento di aria compressa sia nelle distribuzioni principali che nelle derivazioni;
- formazione della rete degli scarichi di condensa;
- convogliamento di combustibili gassosi;

Le tubazioni di distribuzione, a pavimento, saranno in rame UNI 6507-86 serie B pesante tipo ricotto in rotoli.

Le tubazioni saranno poste in opera possibilmente senza saldatura, per i diametri fino 18 mm.

Le tubazioni sottopavimento dovranno essere senza saldatura.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	28 di 137

Qualora fosse necessario eseguire saldature di testa fra tratti di tubo, si useranno raccordi a bicchiere e la saldatura avverrà, previa accurata preparazione della estremità (pulizia e spalmatura di pasta fluidificante-disossidante), con lega a brasare tipo "castolin".

Il collegamento delle tubazioni agli organi finali (valvolame-collettori complanari, o simili) avverrà mediante raccordi filettati a compressione in ottone, con interposizione di un'ogiva in ottone (o altro materiale, purché sia garantita la durata nel tempo della tenuta) all'esterno del tubo e di un'anima di rinforzo all'interno del tubo.

Le curve saranno eseguite tutte con piegatubi.

Per i diametri superiori a 18 mm, le curve saranno realizzate tutte con pezzi speciali in rame, con estremità a bicchiere e la saldatura avverrà come sopra detto.

Non saranno ammesse saldature sotto traccia.

Le tubazioni disposte a pavimento anche se coibentate saranno adeguatamente protette da schiacciamenti o altri danni che si potessero verificare in cantiere prima della realizzazione del pavimento; dovrà inoltre essere assicurata la libera dilatazione delle tubazioni realizzando attorno al tubo intercapedini entro le quali i tubi possano liberamente muoversi.

3.1.3 Posa in opera

Prima di essere posti in opera le tubazioni dovranno essere accuratamente pulite ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che potrebbero in seguito provocarne l'ostruzione.

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

Le tubazioni interrate dovranno essere alloggiate entro appositi cunicoli con coperchio di chiusura, di tipo prefabbricato in cemento o laterizio e dovranno correre distanziate dalle loro pareti mediante appositi supporti. I cunicoli dovranno essere aerati alle loro estremità. Le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati dovranno essere montate in vista salvo che, per ragioni di ordine estetico, nel Capitolato non sia richiesta la loro installazione sotto traccia.

Qualora per il passaggio delle tubazioni fosse necessario eseguire fori attraverso strutture portanti, detti lavori potranno essere eseguiti soltanto dopo averne ricevuto autorizzazione scritta dal responsabile delle opere strutturali o dalla Committente.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo.

Tutti i punti di spurgo della rete di distribuzione dell'acqua dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo dell'aria, intercettabile mediante saracinesca.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	29 di 137

I collettori facenti parte delle reti di distribuzione dei fluidi andranno dimensionati per la massima portata contemporanea prevista durante il funzionamento dell'impianto: il loro diametro non potrà comunque essere inferiore ad 1,25 volte il diametro della tubazione più grande ad esso collegata.

Ogni collettore sarà corredato di rubinetto di scarico a maschio nonché degli attacchi per la strumentazione necessaria all'eventuale rilevamento della temperatura e della pressione del fluido convogliato.

Le colonne verticali, sia in partenza che in arrivo nei circuiti di distribuzione dell'acqua, dovranno essere singolarmente intercettabili e munite di rubinetto di scarico a maschio, salvo diverse disposizioni del Capitolato.

I tubi potranno essere giuntati mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Le saldature dopo la loro esecuzione dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto.

Non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di flange con pressione di esercizio inferiore a 5,9 bar (PN6).

Le giunzioni fra i tubi di differente diametro dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore. Le giunzioni saranno eseguite con raccordi a filettare, a saldare o a flangia. Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso di voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi delle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice. I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico, con allineamento sulla generatrice superiore per evitare la formazione di sacche di aria.

Per le tubazioni in rame le giunzioni sia del tipo a filettare che del tipo a brasare utilizzeranno raccordi in rame, ottone e bronzo.

Le giunzioni del tipo smontabile dovranno essere del tipo a cartella e la cartellatura del tubo dovrà essere effettuata impiegando l'apposita cartellatrice.

Le giunzioni a brasare saranno effettuate utilizzando leghe per brasatura forte all'argento con l'impiego di adatti disossidanti.

Le giunzioni fra tubi di ferro e tubi di rame dovranno essere realizzate mediante raccordi in ottone o bronzo, evitando il contatto diretto rame con ferro.

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve prefabbricate, montate mediante saldatura o raccordi a vite e manicotto o mediante flange. Per i piccoli diametri, inferiori ad 1 1/2", saranno ammesse curve ottenute mediante piegatura a freddo.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando raccordi filettati oppure curve a saldare tagliate a scarpa. Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concordante con la direzione di convogliamento dei fluidi.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	30 di 137

Nelle derivazioni nelle quali i tubi vengono giuntati mediante saldatura, non sarà comunque ammesso per nessuna ragione l'infilaggio del tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

Nei collettori di distribuzione i tronchetti di raccordo alle tubazioni potranno essere giuntati o con l'impiego di curve tagliate a scarpa o con innesti dritti. In tal caso tuttavia i fori sul collettore dovranno essere sversati esternamente ad imbuto ed i tronchetti andranno saldati di testa sull'imbuto di raccordo. I tronchetti di diametro nominale inferiore ad 1" potranno essere giuntati con innesti dritti senza svasatura ma curando ovviamente che il tubo di raccordo non penetri entro il tubo del collettore.

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 è necessaria nei locali tecnici.

Il vuoto rimasto dopo l'inserimento dei tubi sarà riempito con materiale elastico ed incombustibile e sarà sigillato per ottenere tenuta stagna.

Per i passaggi attraverso giunti di dilatazione delle strutture saranno previsti due spezzoni di tubo separati (uno per ogni parte separata del giunto) di diametro tale da consentire il movimento delle due parti senza interferenza con la tubazione interna.

3.1.4 Dilatazioni

I compensatori di dilatazione per i tubi di ferro fino al diametro nominale di 1 1/2" e per i tubi di rame fino al diametro esterno di 20 mm potranno essere del tipo ad U oppure del tipo a lira.

Oltre tali diametri i compensatori di dilatazione dovranno essere del tipo assiale con soffiello metallico in acciaio inox e con le estremità dei raccordi del tipo a manicotto a saldare.

Ogni compensatore dovrà essere compreso fra due punti fissi di ancoraggio della tubazione. La spinta agente sui punti fissi dovrà essere preventivamente calcolata e comunicata alla Committente o al Direttore dei lavori che controlleranno se il valore indicato è compatibile con la resistenza delle strutture di supporto: in caso contrario dovranno essere impiegati giunti del tipo compensato.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo e nel caso di giunti assiali le guide non dovranno permettere alla tubazione degli spostamenti disassati che potrebbero danneggiare i giunti stessi.

I giunti dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione d'esercizio dell'impianto. Non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di giunti con pressione di esercizio inferiore a 5,9 bar (PN6).

Dovranno essere previsti punti di dilatazione e punti fissi in relazione al percorso, alla lunghezza dei vari tratti ed alle escursioni di temperature.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	31 di 137

I punti fissi saranno dimensionati e disposti in modo da resistere agli sforzi nella direzione prevista senza arrecare danno alle tubazioni ed alle strutture.

I compensatori dovranno essere montati con una pretensione corrispondente alla metà dello spostamento che devono compensare.

La ditta dovrà produrre documentazione di calcolo di detti compensatori.

3.1.5 Staffaggi e supporti

I supporti per le tubazioni verticali se in vista saranno del tipo a collarino in due pezzi. Per le tubazioni orizzontali i supporti saranno eseguiti con mensola di acciaio e rulli di scorrimento.

La distanza fra i supporti dovrà essere calcolata sia in funzione del diametro della tubazione sostenuta che della sua pendenza al fine di evitare le formazione di sacche dovute all'inflessione della tubazione stessa.

Per le tubazioni di convogliamento del gas i supporti dovranno essere posti ad una distanza non superiore a 2,5 m per i diametri fino ad 1" e non superiore a 3,0 m per i diametri maggiori.

Le tubazioni che debbono essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni all'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti.

Per le tubazioni che convogliano acqua i giunti saranno del tipo sferico in gomma naturale o sintetica, adatta per resistere alla massima temperatura di funzionamento dell'impianto, muniti di attacchi a flangia.

Per le tubazioni che convogliano aria compressa, oli combustibili e fluidi frigoriferi alogenati, i giunti saranno eseguiti in tubo flessibile metallico ondulato con calza esterna di protezione a treccia, muniti di raccordi a saldare.

Le tubazioni nelle vicinanze dei punti di attacco dovranno essere sostenute da supporti rigidi.

Tutti i raccordi antivibranti dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto.

Non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di giunti antivibranti con pressione di esercizio inferiore a 5,9 bar (PN6).

Tutte le tubazioni in ferro nero, compresi gli staffaggi, dovranno essere pulite dopo il montaggio e prima dell'eventuale rivestimento isolante, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

Le tubazioni interrate correnti in canalette e quelle correnti all'esterno degli edifici saranno inoltre protette con un'ulteriore mano di vernice bituminosa.

Tutte le tubazioni e le parti in vista all'interno dei fabbricati dovranno invece essere rifinite con una mano di vernice a smalto, nel colore indicato dalla Committente, se prescritte nel Capitolato Speciale.

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.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	32 di 137

Tutte le staffe dovranno essere opportunamente sgrassate e verniciate con una mano di antiruggine ed una mano di smalto a finire di colore diverso.

I supporti scorrevoli saranno del tipo a rulli con perni in acciaio inox e boccole autolubrificanti a base di P.T.F.E. per acqua surriscaldata.

Le tubazioni avranno un opportuno distanziatore, che potrà essere del tipo a T o a scarpa, saldato a tubo.

Le guide saranno come i supporti scorrevoli ed inoltre dovranno impedire i movimenti laterali delle tubazioni consentendo solo lo spostamento assiale.

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:

Distanza massima dei supporti per tubazioni in ferro

Diametro Esterno mm	Interasse appoggi cm	Diametro esterno mm	Interasse appoggi cm	Diametro esterno mm	Interasse appoggi cm
da 17,2 a 21,3	180	da 60,3 a 70,0	330	da 139,7 a 159,0	480
da 26,9 a 33,7	230	da 76,1 a 88,9	370	da 168,3 a 193,7	530
da 42,4 a 48,3	270	da 101,6 a 108,8	370	da 219,1 a 244,5	600
da 54,0 a 57,0	300	da 114,3 a 133,3	450	oltre 273,0	650

Distanza massima dei supporti per tubazioni in rame

Diametro esterno mm	Interasse appoggi cm	Diametro esterno mm	Interasse appoggi cm	Diametro esterno mm	Interasse appoggi cm

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	33 di 137

da 6,0 a 8,0	80	da 16,0 a 20,0	150	da 36,0 a 42,0	230
da 10,0 a 12,0	100	da 22,0 a 28,0	170	da 50,0 a 63,0	250
da 14,0 a 15,0	130	da 32,0 a 35,0	170	da 50,0 a 100,0	250
da 14,0 a 15,0	130	da 32,0 a 35,0	200	da 80,0 a 100,0	300

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.

3.1.6 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 sfiati.

Tutte le tubazioni dovranno essere sgrassate, spazzolate e verniciate con due mani di antiruggine di diverso colore prima della installazione; dopo l'installazione si dovranno spazzolare e verniciare le saldature.

Per le tubazioni ad alta temperatura dovranno essere usate vernici adatte allo scopo (con documentazione da produrre) e che non si screpolino.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	34 di 137

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

Le tubazioni, a seconda del fluido trasportato, dovranno essere dimensionate per i seguenti valori indicati delle velocità di convogliamento, in funzione sia delle perdite di carico ammissibili nel circuito che del livello di rumorosità che si vuole mantenere nell'impianto:

- ### 3.1.8 Identificazione

I colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

- acqua fredda verde;
- acqua calda rosso;
- acqua surriscaldata grigio-argento;

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	35 di 137

- grigio-argento;
azzurro;
marrone;
giallo.

Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

3.1.9 Oneri vari

Il prezzo unitario in opera del tubo dovrà essere comprensivo dei seguenti oneri:

- oneri di stoccaggio, sollevamento, movimentazione, ecc.
- oneri di installazione (ponteggio, sollevamenti, ecc.) in qualsiasi posizione e luogo, nessuno escluso
- staffaggi
- sfridi
- verniciatura con due mani di antiruggine di diverso colore (e terza mano di finitura dove richiesto)
- pezzi speciali (curve, raccordi conici, T, ecc.)
- compensatori di dilatazione ivi compreso il calcolo dei carichi sui punti fissi
- accessori vari (rubinetto di scarico, barilotti di sfiato, bocchettoni, flange, targhette, frecce direzionali, ecc.)
- quant'altro occorra per dare completa l'installazione.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	36 di 137

3.2 TUBAZIONI PER IL TRASPORTO DEI FLUIDI NEGLI IMPIANTI IDRICO-SANITARI ED ANTINCENDIO

3.2.1 Tubazioni in acciaio zincato

Le tubazioni in acciaio zincato senza saldatura, tipo gas serie media, UNI 4148, con estremità filettabili saranno impiegate per:

- convogliamento di acqua a qualunque temperatura nei circuiti a ciclo aperto e nelle reti di distribuzione eventualmente esposte alla intemperie;
- formazione della rete degli scarichi di condensa;
- formazione della rete antincendio;
- convogliamento di aria compressa, limitatamente alla rete di distribuzione principale;

Le tubazioni saranno per gli impianti idrici in acciaio senza saldature UNI 8863 serie media filettabili, zincati a caldo UNI EN 10240 e saranno completi di pezzi speciali quali curve, manicotti, gomiti, ecc. in ghisa malleabile zincata; oltre i 4" le giunzioni saranno del tipo VICTAULIC.

Le tubazioni saranno per gli impianti antincendio in acciaio zincato senza saldatura UNI 8863 serie media con raccorderia in ghisa malleabile zincata UNI EN 10242 o raccorderia tipo VICTAULIC, se approvata dalla D.L., per $DN \leq 150$ e UNI EN 10224 con giunti tipo VICTAULIC per $DN \geq 150$ zincati a caldo o con rivestimento interno od esterno secondo i dettagli di progetto.

Non sono ammesse saldature salvo specifica approvazione D.L.

3.2.2 Tubazioni in polietilene ad alta densità PE-HD

Le tubazioni interrate saranno in polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione UNI 10910-1-2-3-4-5 tipo 312 PN 16.

Le giunzioni saranno per saldatura di testa oppure con raccordi in PE a.d. e verranno posizionati entro pozzetti di ispezione.

Le tubazioni non metalliche dovranno essere rispondenti alle prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanità ed avere il marchio di conformità dell'Istituto Italiano dei Plastici (IIP).

3.2.3 Tubazioni in rame, polipropilene, polietilene reticolato

Saranno ammesse per particolari applicazioni, come distribuzione interna in un bagno o similare, tubazioni in polipropilene, polietilene reticolato o in rame in rotoli tipo ricotto UNI 6707 serie pesante conformi al D.P.R. 3/8/1968 n. 1095 sull'idoneità del materiale a convogliare acqua potabile.

I tubi in polipropilene dovranno essere installati secondo le istruzioni del fabbricante.

3.2.4 Posa in opera, staffaggi, ecc.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	37 di 137

Le tubazioni sia verticali che orizzontali dovranno essere sostenute con supporti apribili a collare, interponendo fra il tubo ed il collare uno strato di materiale di gomma antivibrante; non vi dovrà essere mai il contatto metallo-metallo. I collari dovranno essere zincati.

Per altre informazioni valgono le prescrizioni elencate nel paragrafo "Tubazioni impianto di riscaldamento".

L'installazione delle tubazioni non metalliche dovrà essere eseguita secondo le prescrizioni dell'Istituto Italiano dei plastici ed in particolare:

le tubazioni interrate saranno collocate ad una profondità minima di mt. 1 salvo diversa prescrizione in funzione dei carichi, gelo ecc.

Le tubazioni dovranno essere collocate su un letto di sabbia (o similare) di 15 cm. e ricoperte con questa per almeno 20 cm.

Le tubazioni di PVC sospese avranno appoggi a forma di culla per un angolo di almeno 90° e lunghezza pari ad almeno 1 diametro. La distanza fra gli appoggi, per tubazioni PN 10 convoglianti acqua fredda, non dovrà essere superiore ai valori riportati in tabella:

Diametro esterno	Distanza appoggi
mm.	cm.
50	135
63	150
75	165
90	180
110	200
125	215
140	225
160	240
180	255
200	270

3.2.5 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.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	38 di 137

Tutti i collegamenti delle tubazioni alle apparecchiature dovranno essere effettuati con flange o giunti a tre pezzi.

3.2.6 Dimensionamento

Il dimensionamento della rete sarà determinato tenendo conto del coefficiente di contemporaneità, delle velocità, delle portate e delle pressioni residue alle utilizzazioni.

La velocità dell'acqua non dovrà essere superiore a 1,5 m/s per diametri uguali ed inferiori a 1" e a 2 m/s per diametri superiori a 1".

La pressione residua alle utilizzazioni sanitarie non dovrà essere inferiore ai valori di tab. 1.11.4. Per rubinetterie particolari si dovrà garantire la pressione richiesta dal fabbricante dell'apparecchio stesso.

La rete di ricircolo acqua calda sanitaria dovrà essere tale da assicurare a ciascuna utenza, l'erogazione di non più di 1 litro di acqua fredda prima dell'arrivo dell'acqua calda.

3.2.7 Oneri vari

Il prezzo unitario in opera del tubo dovrà essere comprensivo dei seguenti oneri:

- oneri di stoccaggio, sollevamento, movimentazione, ecc.
- oneri di installazione (ponteggi, tiro in alto, ecc.) in qualsiasi posizione e luogo, nessuno escluso
- staffaggi
- sfridi
- pezzi speciali (curve, raccordi, ecc.)
- accessori vari (rubinetto di scarico, sfiati, ammortizzatori colpo d'ariete, bocchettoni, flange, targhette, frecce direzionali, ecc.)
- eventuale verniciatura per tubazioni in vista del gas, aria compressa o quant'altro specificato
- quant'altro occorra per dare completa l'installazione.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	39 di 137

3.3 TUBAZIONI DI SCARICO E VENTILAZIONE

3.3.1 Tubazioni in polietilene duro PE-HD

Le tubazioni di scarico acque di rifiuto saranno in polietilene rigido PN4 ad alta densità UNI 7613 – UNI EN 1519-1.

Le colonne nere, dovranno avere i seguenti requisiti:

- evacuare completamente le acque e le materie di rifiuto per la via più breve, senza dar luogo ad ostruzioni, deposito di materiale od incrostazioni lungo il loro percorso;
- essere a tenuta di acqua e di ogni esalazione;
- essere installate in modo che i movimenti dovuti a dilatazioni, contrazioni od assestamenti non possano dar luogo a rotture, guasti e simili tali da provocare perdite;
- dovranno essere sempre della stessa sezione trasversale per tutta la loro lunghezza;
- dovranno innalzarsi fin oltre la copertura degli edifici e culminare con idonei esalatori.

Le colonne dovranno essere munite di tappi che consentano l'ispezione e la pulizia delle tubazioni.

Tali tappi, a completa tenuta, dovranno essere contenuti entro idonee scatole di acciaio munite di sportello. I tappi dovranno essere applicati in corrispondenza di ogni cambio in direzione ad ogni estremità ed almeno ogni 15 metri di percorso delle tubazioni sia in verticale che in orizzontale.

Ogni colonna di scarico dovrà essere immessa in un pozzetto di raccordo sifonato; tali pozzetti dovranno essere sempre facilmente ispezionabili. Se non è possibile installare un pozzetto si dovrà mettere un sifone ispezionabile.

I collettori orizzontali avranno una pendenza minima del 2%.

Nelle colonne verticali saranno installati collari di sostegno ogni 15 diametri e giunti scorrevoli ogni piano. Per le tubazioni orizzontali sospese i collari saranno posti a distanza non superiore a 10 diametri e i giunti scorrevoli almeno ogni 6 metri.

Le tubazioni libere dovranno essere collegate ad idonei collari fissi e scorrevoli in modo da poter assorbire, senza svirgolamenti, le dilatazioni.

3.3.2 Tubazioni in cloruro di polivinile (PVC)

Le tubazioni in PVC, e dovranno essere dei seguenti tipi (è però previsto l'impiego di tubazioni in PE-HD per gli scarichi eccetto al ventilazione):

- per reti di scarico fognatura interrata o non, verranno impiegate tubazioni di cloruro di PVC secondo norme UNI EN 1329-1 tipo 302, (colore arancione), adatte per scarichi di fluidi a temperature max 70°C;
- per reti di scarico acque meteoriche, colonne e reti orizzontali interrate o non, verranno utilizzate tubazioni in PVC secondo norme UNI EN 1401-1 tipo 303 e UNI 7448-75;
- per la formazione delle reti di ventilazione secondaria, dovranno essere impiegate tubazioni di PVC corrispondente alle norme UNI 1329-1 tipo 300 e 301 (colore avorio);

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	40 di 137

- per la formazione delle colonne di ventilazione ed esalazione primaria, dovranno essere impiegate tubazioni di PVC secondo Norme UNI 1329-1 tipo 302 (colore arancione).

Le giunzioni delle tubazioni saranno eseguite a bicchiere con guarnizioni di gomma od a bicchiere sigillato con collante prescritto dalla Casa Costruttrice dei tubi, alternate con giunti di dilatazione secondo le prescrizioni della Casa Costruttrice.

3.3.3 Tubazioni in polipropilene rigido rinforzato fonoisolante tipo Wavin

Le caratteristiche saranno:

- densità : 1,9 g/cmc
- resistenza trazione : 13 N/mm²
- coefficiente di dilatazione : 0,09 mm/km

Le tubazioni saranno fornite poste in opera complete di pezzi speciali, staffe bracciali, giunti ad innesto e/o a dilatazione e punti fissi.

Il montaggio dovrà essere eseguito secondo le istruzioni che vengono fornite dalla casa produttrice del materiale.

Per il montaggio delle tubazioni che saranno normalmente sospese alle solette, o fissate alle pareti, si dovrà tenere conto delle variazioni di lunghezza dovute agli sbalzi di temperatura, dilatazioni e contrazioni.

La compensazione delle variazioni di lunghezza si otterrà utilizzando manicotti di dilatazione con braccialetti punto fisso dietro al manicotto e braccialetti scorrevoli.

Questi ultimi allo scopo di sostenere l'installazione e di guidare il tubo nelle fasi di dilatazione e contrazione.

All'interno dei braccialetti scorrevoli verrà inserito, tra tubo e bracciale, l'apposito nastro in materia sintetica che faciliterà il movimento del tubo.

Per evitare che si verifichino inflessioni delle tubazioni, i bracciali di sostegno dovranno essere installati rispettando adeguate distanze.

3.3.4 Diramazione di scarico

Le diramazioni di scarico in polietilene dovranno essere collocate in opera incassate, sotto pavimento o sotto il solaio dove indicato; le tubazioni dovranno avere pendenza non inferiore a 2%; le giunzioni saranno eseguite esclusivamente per saldatura termoelettrica.

Le derivazioni di scarico dovranno essere raccordate fra loro sempre nel senso del flusso, con angolo tra gli assi non superiore a 45°.

Tutti i locali ove è prevista adduzione di acqua (esclusa la cucina) dovranno essere dotati di chiusini sifonati a pavimento con griglia cromata diametro minimo 100 mm.

Le diramazioni di scarico passanti a soffitto di piano sottostanti dovranno essere rivestite con manufatti fonoisolanti con bilamina in piombo per evitare la trasmissione di rumori ai locali.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	41 di 137

3.3.5 Rete di ventilazione

Le colonne di ventilazione, in numero di una per entrambe le colonne di scarico, salvo diverse prescrizioni dell'ufficio d'igiene, saranno in PVC UNI EN 1329-1 tipo 301 con giunzioni per incollaggio, oppure in polietilene come le colonne di scarico; tali colonne dovranno essere prolungate fin oltre la copertura.

3.3.6 Collare antincendio per tubazioni di scarico

Collare antincendio per tubazioni di scarico nell'attraversamento di solai e pareti, secondo DIN 19561. Costruito in due semigusci per applicazione su tubazioni già in opera, costituito da speciale rivestimento impermeabile al fumo, tasselli e viti resistenti al fuoco.

3.3.7 Oneri vari

Il prezzo unitario in opera del tubo dovrà essere comprensivo dei seguenti oneri:

- oneri di stoccaggio, sollevamento, movimentazione, ecc.
- oneri di installazione (ponteggi, tiro in alto, ecc.) in qualsiasi posizione e luogo, nessuno escluso
- staffaggi
- sfridi
- pezzi speciali (curve, raccordi pozzetti, ecc.)
- accessori vari (manicotti per saldatura, scatole e tappi di ispezione, ecc.)
- quant'altro occorra per dare completa l'installazione.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	42 di 137

3.4 TUBAZIONI PER IL TRASPORTO DI COMBUSTIBILI GASSOSI

3.4.1 Tubazioni in acciaio per distribuzione gas

Le tubazioni dovranno essere del tipo senza saldatura, in acciaio nero o zincato non legato, conformi alle serie UNI 8863 fino al DN40, UNI EN 10216-1 da DN50, e quant'altro specificato nel titolo V del D.M. 12/4/96.

Tutte le tubazioni dovranno essere marcate per l'individuazione della serie di appartenenza.

Lunghezza delle verghe compresa tra 4 e 7 m, estremità filettabili.

Prima di essere posti in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.

Le tubazioni interrate dovranno avere sul loro percorso riferimenti esterni in numero sufficiente provviste di adeguato rivestimento protettivo contro la corrosione, secondo le norme UNI ISO 5256 e UNI 9099 ed isolati tramite giunti diettrici, da collocarsi fuori terra nelle immediate vicinanze del terreno. Le modalità di posa dovranno essere conformi alle norme UNI 7129 - 2.3.4.

Negli attraversamenti di muri pieni, muri di mattoni forati e pannelli prefabbricati, la tubazione non deve presentare giunzioni o saldature e deve essere protetta con guaina passante murata con malta di cemento. Le modalità di posa dovranno essere conformi alle norme UNI 7129 - 2.3.1.

In caso di attraversamenti di locali interni la tubazione dovrà essere dotata di una guaina esterna di protezione da eventuali fughe di gas. Tale guaina dovrà avere un diametro di almeno 2 cm superiore a quello della tubazione di adduzione gas e dovrà avere l'estremità verso l'esterno aperta e quella verso l'interno sigillata.

Quando espressamente indicato in progetto è ammessa l'installazione delle tubazioni sotto traccia, purché vengano posate con andamento rettilineo orizzontale e verticale e siano rispettate le condizioni previste dalle norme UNI 7129 - 2.3.3

Tutte le tubazioni installate all'esterno dell'edificio saranno staffate mediante carpenteria zincata a bagno dopo la lavorazione.

L'eventuale bulloneria utilizzata per l'assemblaggio dovrà essere in acciaio inox.

I supporti per le tubazioni saranno eseguiti con selle su mensola di acciaio.

L'interasse dei sostegni, delle tubazioni orizzontali, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere quello indicato dalla seguente tabella in modo da evitare qualunque deformazione dei tubi.

Diametro esterno tubo			Interassi appoggi	
Da mm	17,2	a mm	33,7	cm 250
Oltre		mm	42,4	cm 300

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	43 di 137

È facoltà della D.L. richiedere che tutte le tubazioni di qualsiasi diametro e per ogni circuito installato vengano staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma.

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire alle sollecitazioni termiche.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo.

I tubi potranno essere giuntati mediante saldatura ossiacetilenica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Nella giunzione tra tubazione ed apparecchiature si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni), mentre le giunzioni delle tubazioni tra loro saranno ottenute mediante saldatura.

Le saldature dopo la loro esecuzione, dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro.

I saldatori e le saldature potranno essere soggetti a prove e verifiche, secondo quanto indicato nella specifica relativa a controlli e collaudi.

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve stampate a saldare.

Per piccoli diametri, fino ad 1"1/4 massimo, saranno ammesse curve a largo raggio ottenute mediante curvature a freddo realizzata con apposita apparecchiatura, a condizione che la sezione della tubazione, dopo la curvatura, risulti perfettamente circolare e non ovalizzata.

Le giunzioni fra tubi di differente diametro (riduzioni) dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici a saldare, nono essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi dalle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice. I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico con allineamento sulla generatrice superiore per evitare la formazione di sacche d'aria.

Le tubazioni che debbano essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse dell'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati alle tubazioni a mezzo giunzioni smontabili (flange o bocchettoni).

Tutte le tubazioni i ferro nero, compresi gli staffaggi, dovranno essere pulite, dopo il montaggio e prima dell'eventuale rivestimento isolante, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

Tutte le tubazioni dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indicheranno la natura del fluido convogliato e la direzione del flusso.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	44 di 137

3.4.2 Tubazioni in polietilene ad alta densità PE-HD

Le tubazioni interrate saranno in polietilene ad alta densità (PE50) per condotte per gas metano, classe A, a norma UNIPLAST 423, tipo 316, complete di pezzi speciali, manicotti, raccordi, saldature.

Le giunzioni saranno per saldatura di testa oppure con raccordi in PE a.d. e verranno posizionati entro pozzetti di ispezione.

Le tubazioni non metalliche dovranno essere rispondenti alle prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanità ed avere il marchio di conformità dell'Istituto Italiano dei Plastici (IIP).

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	45 di 137

3.5 CAVI SCALDANTI AUTOREGOLANTI

3.5.1 Tubazioni acqua

Cavo scaldante autoregolante per mantenimento antigelo tubazioni acqua, marchiato CE. Prodotto in accordo ad ISO9000; certificato IMQ, VDE, BS, BASEEFA, UL, FM, CSA, SAE, SEIT, NEMKI, PPL e CSTB. Assorbimento 10 W/m a + 5°C. Costituito da due conduttori in rame stagnato sez. 1,2 mm² con interposto nucleo semiconduttivo. Due guaine in poliolefina reticolata con legame chimico-fisico permanente con interposta calza in rame stagnato per protezione meccanica e messa a terra.

Tensione di alimentazione: 230 V a.c.

Temperatura massima d'esposizione: 65°C

Raggio min. di curvatura: 10 mm

Lunghezza max. circuito 150 m

Peso: 0,13 kg/m

Resistenza di isolamento: $\geq 20 \text{ M}\Omega$

Il cavo dovrà essere protetto con interruttore magnetotermico con caratteristica curva C e differenziale da 30 mA. La connessione all'alimentazione e/o eventuali derivazioni devono essere eseguite con giunti rapidi, "sistema a freddo" IP68. Questi devono essere sigillabili (IP68) solo se le connessioni elettriche sono state eseguite a regola d'arte. Il lato non alimentato dovrà essere sigillato con un terminale contenente uno speciale gel. Sia le connessioni che le terminazioni devono essere certificate VDE ed IMQ.

3.5.2 Tubazioni acqua calda

Cavo scaldante autoregolante per mantenimento in temperatura fluidi densi (acqua calda per riscaldamento), marchiato CE. Prodotto in accordo ad ISO9000; certificato IMQ, VDE, BS, BASEEFA, UL, FM, CSA, SAE, SEIT, NEMKI, PPL e CSTB. Assorbimento 15 W/m a + 50°C. Costituito da due conduttori in rame stagnato sez. 1,2 mm² con interposto nucleo semiconduttivo. Guaina interna in fluoropolimero. Calza in rame stagnato per protezione meccanica e messa a terra. Guaina esterna in reticolata con legame chimico-fisico permanente

Tensione di alimentazione: 230 V a.c.

Temperatura massima d'esposizione: 110°C

Lunghezza max. circuito 90 m

Peso: 0,13 kg/m

Resistenza di isolamento: $\geq 20 \text{ M}\Omega$

Resistenza della calza in rame stagnato: $\leq 0,010 \Omega$ al m max

Il cavo dovrà essere protetto con interruttore magnetotermico con caratteristica curva C e differenziale da 30 mA

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	46 di 137

3.6 CANALI PER IL TRASPORTO DELL'ARIA NEGLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

Saranno eseguiti in lamiera di acciaio zincato e realizzati secondo la **Norma UNI 10381/1/2 e UNI ENV12097** con protezioni in zinco non inferiore a 200 gr/mq per faccia con processo "sendzimir".

La denominazione "sendzimir" indica il processo di zincatura normalmente impiegato per garantire una particolare aderenza acciaio/zinco nella fase di zincatura delle lamiere, in base alle UNI EN 10142 e UNI EN 10147.

3.6.1 *Canali quadrangolari in acciaio zincato*

3.6.1.1 Classificazione in funzione della pressione

La pressione totale è la somma della pressione dinamica e della pressione statica.

In relazione alle condotte è senz'altro la pressione statica quella più importante, in quanto consente di controllare la pressione esercitata dall'aria perpendicolarmente alle pareti della condotta.

La classificazione può essere effettuata dividendo le condotte in tre categorie e ricalcando la suddivisione in classi (I, II, III) dei ventilatori:

- bassa pressione fino a 900 Pa (classe I)
- media pressione da 900 a 1700 Pa (classe II)
- alta pressione da 1700 a 3000 Pa (classe III)

3.6.1.2 Classificazione in funzione della tenuta

La classificazione è basata sul presupposto che la perdita sia proporzionale alla superficie laterale della condotta.

Le classi di tenuta determinate secondo i criteri definiti nell'appendice A della Norma alla pressione di prova di 1000 Pa sono le seguenti:

- classe di tenuta A: per impianti di ventilazione con esigenze normali
- classe di tenuta B: per impianti di ventilazione con esigenze più elevate
- classe di tenuta C: per impianti di ventilazione con le massime esigenze di tenuta

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	47 di 137

Gli spessori da impiegare per le lamiere zincate saranno i seguenti:

Dimensioni lato maggiore mm	Lamiera zincata		Alluminio		Tipo di giunzione trasversale e distanza massima
	Spessore mm	Massa Kg/mq	Spessore mm	Massa Kg/mq	
0 a 300	0,6	5,1	0,8	2,3	Baionette o flange distanti max 2000 mm
350 a 750	0,8	6,7	1,0	2,7	Baionette o flange distanti 1500 mm con nervature di rinforzo
800 a 1200	1,0	8,2	1,2	3,3	Flange in profilato distanti 1500 mm con nervature di rinforzo
1250 a 2000	1,2	9,8	1,5	4,2	Flange in profilato distanti 1500 mm con rinforzo a metà
Oltre 2000	1,5	12,0	1,5	4,2	Flange in profilato distanti 1000 mm con rinforzo a metà

I canali verranno realizzati mediante piegatura delle lamiere e graffatura longitudinale dei bordi eseguita a macchina; non saranno pertanto ammessi canali giuntati longitudinalmente con sovrapposizione dei bordi e rivettatura. I canali, il cui lato maggiore superi 400 mm, dovranno essere irrigiditi mediante nervature trasversali, intervallate con passo compreso fra 150 e 250 mm oppure con croci di S. Andrea.

Per i canali nei quali la dimensione del lato maggiore superi 800 mm l'irrigidimento dovrà essere eseguito mediante nervature trasversali.

I vari tronchi di canale saranno giuntati fra di loro mediante innesti a baionetta fino alla dimensione massima del lato maggiore di 1.000 mm. Oltre tale valore i canali saranno giuntati mediante flange di tipo scorrevole o realizzate con angolari di ferro 30x3 mm.

Le giunzioni dovranno essere sigillate oppure munite di idonee guarnizioni. I cambiamenti di direzione verranno eseguiti mediante curve ad ampio raggio, con rapporto non inferiore ad 1,25 fra il raggio di curvatura e la dimensione della faccia del canale parallelo al piano di curvatura.

Qualora per ragioni di ingombro fosse necessario eseguire curve a raggio stretto le stesse dovranno essere munite internamente di alette deflettici per il convogliamento dei filetti di aria allo scopo di evitare fenomeni di turbolenza.

3.6.2 Canali circolari

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	48 di 137

I canali a sezione circolare per il convogliamento dell'aria saranno realizzati utilizzando nastri in lamiera di ferro zincata a caldo, con processo "Sendzimir" o equivalente, avvolti a spirale e con giunzioni trasversali ottenute con nipples od a flange (diametri superiori a 1000 mm).

Gli spessori da impiegare per le lamiere zincate saranno i seguenti:

Dimensioni del diametro		Spessore lamiera
Fino a	mm 300	6/10 mm
Oltre	300 e fino a mm 700	8/10 mm
Oltre	700 e fino a mm 1000	10/10 mm
Oltre	mm 1000	12/10 mm

Le condotte circolari saranno del tipo "spiroidale" costruite a partire da nastri di acciaio zincato aggrappati elicoidalmente. L'aggrappatura dovrà essere esterna e la superficie interna dovrà risultare liscia. La lunghezza dei tronchi di condotta sarà variabile da 3 a 6 metri.

I raccordi ed i pezzi speciali saranno realizzati mediante assemblaggio di pezzi di lamiera zincata adeguatamente tagliati. Tale assemblaggio verrà effettuato mediante puntatura.

Le giunzioni dei tratti longitudinali avverranno con unione a innesto o con unione a flangia. Le unioni ad innesto dovranno essere fermate con rivetti e silicone. Le unioni a flangia dovranno essere dotate di guarnizione di tenuta.

3.6.3 Canali quadrangolari in acciaio inossidabile

I canali a sezione parallelepipedica per il convogliamento dell'aria saranno realizzati utilizzando fogli o nastri in lamiera di acciaio inossidabile AISI 304L o 316.

Gli spessori da impiegare per le lamiere saranno i seguenti:

Dimensioni del lato maggiore		Spessore lamiera
Fino a	mm 300	6/10 mm
Oltre	300 e fino a mm 700	8/10 mm
Oltre	700 e fino a mm 1500	10/10 mm
Oltre	mm 1500	12/10 mm

3.6.4 Condotte aria preisolate sistema "Sandwich"

Nel progetto possono essere previste condotte aria preisolate, sistema "Sandwich", costruite in pannelli in schiuma rigida di poliolo espanso ecologico, rivestiti in alluminio bilaccato ricotto da 80 μ , dello spessore di 21 mm.

L'alta densità (48 kg/mc) permette la costruzione di canali autoportanti per il montaggio di tronchi larghi sino a 4 metri.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	49 di 137

Nel caso di utilizzo delle condotte d'aria all'aperto il rivestimento esterno in alluminio dovrà essere da 200 μ .

Le giunzioni delle condotte saranno in classe B con perdite inferiori a 0,8 l/s mq a 1000 Pa.

La classe di reazione al fuoco certificata dal Ministero dell'Interno sarà 0 (zero) – 1 (uno).

Sono ammesse giunzioni a flangia a scomparsa o a flangia a baionetta secondo le indicazioni della direzione lavori.

Sono compresi staffaggi, profili, tiranti, deflettori e quant'altro necessario per l'utilizzo specifico delle condotte.

3.6.5 Canali flessibili

I canali flessibili a sezione circolare saranno realizzati con doppio strato di PVC rinforzato e spirale piatta in acciaio armonico elettrozincato.

Le connessioni ai collari verranno realizzate con apposito adesivo e il fissaggio tramite fascette stringitubo in lamiera di acciaio tenute da viti autofilettanti.

Prima di essere posti in opera i canali dovranno essere puliti internamente e, durante la fase di montaggio, dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei, che potrebbero portare a malfunzionamenti o a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso.

Il materiale costituente il canale dovrà essere di tipo ignifugo (classe 1) e provvisto del relativo certificato di omologazione.

3.6.6 Canali flessibili coibentati

I canali flessibili a sezione circolare saranno realizzati con doppio strato di PVC rinforzato e spirale piatta in acciaio armonico elettrozincato.

Le connessioni ai collari verranno realizzate con apposito adesivo e il fissaggio tramite fascette stringitubo in lamiera di acciaio tenute da viti autofilettanti.

Prima di essere posti in opera i canali dovranno essere puliti internamente e, durante la fase di montaggio, dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei, che potrebbero portare a malfunzionamenti o a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso.

Il materiale costituente il canale dovrà essere di tipo ignifugo (classe 1) e provvisto del relativo certificato di omologazione.

Il canale flessibile sarà coibentato esternamente con materassino isolante in lana di vetro sp. 25 mm con protezione esterna in tessuto di PVC. Materiale ininfiammabile (classe 1).

3.6.7 Posa in opera

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	50 di 137

Prima di essere posti in opera i canali dovranno essere puliti internamente e durante la fase di montaggio dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti od a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso.

Le canalizzazioni non in vista ma correnti internamente alle murature, se non coibentate, dovranno essere isolate dalle strutture mediante fasciatura con cartone cannettato al fine di evitare fenomeni di corrosione. Nell'attraversamento dei solai e delle pareti i fori di passaggio entro le strutture dovranno essere chiusi con guarnizioni di tenuta in materiale fibroso o spugnoso. Qualora per il passaggio delle canalizzazioni fosse necessario eseguire fori attraverso le strutture portanti del fabbricato, detti lavori potranno essere eseguiti soltanto dopo aver ricevuto l'approvazione scritta del responsabile delle opere strutturali o della Committente.

Le canalizzazioni che debbono essere collegate ai ventilatori, di mandata o di ripresa e alle cassette distributrici per alta velocità dovranno essere montate con l'interposizione di idonei raccordi elastici antivibranti.

Per ridurre la rumorosità negli impianti a bassa velocità destinati agli ambienti civili i canali di distribuzione potranno essere afonizzati. Negli impianti ad alta velocità l'insonorizzazione sarà invece obbligatoria e realizzata mediante l'installazione di idonei silenziatori del tipo prefabbricato. Analogamente anche i canali di distribuzione a bassa velocità dell'aria non andranno di regola insonorizzati mediante rivestimento interno per evitare che possano entrare in ambiente, trascinate dall'aria, particelle staccatesi dai materiali isolanti ma bensì con l'impiego di silenziatori di tipo prefabbricato.

Dovrà comunque essere posta cura nell'esecuzione degli impianti di distribuzione dell'aria di non superare il livello del rumore di fondo degli ambienti, ad impianto fermo, di oltre 3 dbA.

Le canalizzazioni in arrivo e partenza dai condizionatori o dai ventilatori dovranno essere singolarmente munite di serrande di intercettazione e taratura.

I canali a sezione parallelepipedica verranno realizzati mediante piegatura delle lamiere e graffiatura longitudinale dei bordi eseguita a macchina: non saranno pertanto ammessi canali giuntati longitudinalmente con sovrapposizione dei bordi e rivettatura. I canali il cui lato maggiore superi 400 mm dovranno essere irrigiditi mediante nervature trasversali, intervallate con passo compreso fra 150 e 250 mm oppure con croci di S. Andrea. Per i canali nei quali la dimensione del lato maggiore superi 800 mm l'irrigidimento dovrà essere eseguito mediante nervature trasversali.

I vari tronchi di canale saranno giuntati fra di loro mediante innesti a baionetta fino alla dimensione massima del lato maggiore di 1.000 mm. Oltre tale valore i canali saranno giuntati mediante flange di tipo scorrevole o realizzate con angolari di ferro 30 x 3.

Le giunzioni dovranno essere sigillate oppure munite di idonee guarnizioni per evitare perdite di aria nelle canalizzazioni stesse.

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

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	51 di 137

Qualora per ragioni di ingombro fosse necessario eseguire curve di raggio stretto le stesse dovranno essere munite internamente di alette deflettrici per il convogliamento dei filetti di aria allo scopo di evitare fenomeni di turbolenza.

Quando in una canalizzazione intervengano cambiamenti di sezione, di forma oppure di derivazioni, i tronchi di differenti caratteristiche dovranno essere raccordati fra di loro mediante adatti pezzi speciali di raccordo.

Qualora nelle canalizzazioni venissero inserite delle batterie per il trattamento localizzato dell'aria, i raccordi ai tronchi di canali avranno un angolo di divergenza non superiore a 30° all'ingresso e un angolo di convergenza non superiore a 45° all'uscita.

I canali dritti a sezione circolare verranno realizzati con lamiera in nastro giuntate con graffatura spiroidale. nei pezzi speciali, ove non sia possibile eseguire la graffatura spiroidale, potranno essere impiegate lamiere in fogli o in nastro con i bordi giuntati mediante graffatura longitudinale, eseguita a macchina.

I vari tronchi di canale verranno giuntati fra di loro mediante collari interni in lamiera zincata, avvitati sui canali stessi, fino al diametro di 800 mm, oltre tale valore le giunzioni saranno effettuate mediante flange in angolare di ferro 30 x 3. le giunzioni dovranno essere accuratamente sigillate oppure munite di idonee guarnizioni per evitare perdite di aria nei canali stessi.

I cambiamenti di direzione verranno eseguiti con curve ad ampio raggio, con rapporto non inferiore ad 1,5 fra raggio di curvatura e diametro del canale. Le curve a 90° saranno realizzate in lamiera liscia oppure a spicchi in cinque pezzi, le curve a 45° saranno eseguite in lamiera liscia oppure a spicchi in tre pezzi.

Qualora in una canalizzazione intervengano cambiamenti di sezione, di forma oppure derivazione, i condotti di differenti caratteristiche dovranno essere collegati fra di loro mediante pezzi speciali di raccordo.

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

Per i canali a sezione parallelepipedica i supporti saranno costituiti da staffe formate da un angolare di sostegno, in profilato di ferro a C, sostenuto da tiranti regolabili ancorati alle strutture del soffitto.

Per i canali a sezione circolare le staffe saranno del tipo a collare, in due pezzi smontabili ed anche esse sostenute da tiranti regolabili, ancorati alle strutture del soffitto.

Fra le staffe ed i canali dovrà essere interposto uno strato di neoprene in funzione di anti vibrante.

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

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

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

Le canalizzazioni nelle vicinanze dei punti di attacco dovranno essere sostenute mediante supporti rigidi.

Negli impianti ad alta velocità, per l'attacco dei canali alle cassette distributrici dovranno essere impiegati dei condotti terminali di tipo flessibile.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	52 di 137

I condotti flessibili saranno a sezione circolare, costituiti da una spirale metallica ricoperta da tessuto speciale ininflammabile.

3.6.8 Prescrizioni per l'installazione

I canali, salvo indicazioni esplicite differenti, dovranno correre parallelamente alle pareti, alle travi ed alle strutture in genere oppure in posizione ortogonale a dette.

Durante il montaggio in cantiere, le estremità e le diverse aperture dei canali dovranno essere tenute chiuse da appropriate coperture (tappi, fondelli) in lamiera; una cura ancora più particolare dovrà essere tenuta per salvaguardare eventuali rivestimenti isolanti interni.

Se richiesto, prima della messa in moto degli impianti, tutte le bocchette di mandata dovranno essere ricoperte con della tela.

Le aggraffature longitudinali saranno realizzate con il sistema Pittsburgh, le congiunzioni trasversali con unioni a baionetta nella direzione del flusso d'aria.

Nelle parti in vista le congiunzioni saranno a flangia e facilmente smontabili.

Tutte le curve avranno un raggio minimo interno uguale al lato, del canale, complanare al raggio di curvatura. Qualora per difficoltà realizzative non fosse possibile realizzare curve con raggio come sopra detto, si prevederanno deflettori in lamiera zincata.

3.6.9 Staffaggi e supporti

Le condotte saranno installate su staffaggi realizzati con profilati in acciaio zincato ed avranno interposto uno strato di neoprene in funzione di antivibrante.

I tiranti di sostegno delle staffe saranno in tondino di ferro zincato ancorati ai solai.

La distanza tra i vari supporti, funzione delle dimensioni dei canali, sarà tale da evitare l'inflessione degli stessi e comunque non superiore a 2,50 m.

Ove possibile ogni tronco di canale dovrà essere staffato singolarmente, così da permetterne lo smontaggio indipendentemente dalle restanti tratte di canalizzazione adiacenti.

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

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

Tutti i canali dovranno essere ampiamente rinforzati in modo da non subire deformazioni per effetto della pressione (o depressione) dell'aria.

3.6.10 Accessori, finiture, protezioni

Le canalizzazioni in lamiera zincata, correnti all'interno degli edifici, non saranno di regola verniciate.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	53 di 137

Le canalizzazioni correnti all'esterno dei fabbricati o in cunicolo andranno invece protette con una mano di vernice bituminosa.

Le serrande saranno costituite da un telaio, eseguito con profilati ad U zincati, comprendente una serie di alette multiple in lamiera zincata con i necessari levismi di azionamento. Le alette saranno munite di perno centrale ruotante su boccole di ottone o di nylon.

Le alette per le serrande di taratura saranno del tipo cavo a sezione aerodinamica, a movimento contrapposto.

Le alette per le serrande di intercettazione saranno del tipo sagomato ad unica parete a movimento contrapposto o parallelo, con sovrapposizione dei bordi nella posizione di chiusura.

Il movimento delle alette potrà essere del tipo manuale con apposita maniglia da sistemarsi all'esterno del telaio, completa di dispositivo di fine corsa e fissaggio oppure del tipo automatico mediante azionamento a mezzo di un servomotore.

Nelle serrande sia del tipo manuale che del tipo automatico dovrà essere chiaramente riportata l'indicazione di "aperto" e "chiuso".

Negli impianti ad alta velocità con canali circolari, le eventuali serrande di taratura, saranno costituite da un telaio circolare, completo di un'aletta continua ruotante su un perno centrale, calettato su boccole a tenuta d'aria.

In alcuni casi speciali infine, nei quali sia richiesta una perfetta tenuta dell'organo di intercettazione, potranno essere impiegate serrande del tipo a "coulisse". Le serrande di sovrappressione saranno costituite da un telaio in profilati di acciaio zincato o di alluminio, completo di una serie di alette indipendenti in profilato di alluminio, munite di perno eccentrico ruotante su boccole in ottone o nylon.

Le alette dovranno essere provviste di guarnizione di tenuta in gomma sul bordo del battente, allo scopo di renderne più silenzioso il loro funzionamento.

Le serrande tagliafuoco saranno costituite da un telaio in lamiera di forte spessore in acciaio zincato, comprendente un'aletta in lamiera di acciaio zincato, isolata termicamente con amianto, ruotante su un perno centrale. Gli assi della aletta ruoteranno su boccole in ottone. La chiusura delle serrande sarà del tipo a gravità mediante contrappeso regolabile e molla di blocco in posizione di chiusura. Durante il normale funzionamento l'aletta sarà mantenuta in posizione di apertura da un dispositivo sensibile alla temperatura, con punto di sgancio compreso fra 70 e 72° C.

Esse saranno eseguite per ogni specifico ambiente con materiali omogenei a quelli utilizzati per le rispettive bocchette di mandata. Ogni bocchetta sarà munita di semplice alettatura fissa del tipo riportato o sbalzato e sarà completa di serrandina di taratura ad alette contrapposte, eseguita in lamiera zincata oppure verniciata a fuoco.

Le bocchette non installate direttamente su canale saranno complete di controtelaio di fissaggio, eseguito in lamiera zincata o verniciato a fuoco e di guarnizioni di tenuta.

Nel caso che la ripresa dell'aria dagli ambienti debba avvenire attraverso porte o pareti divisorie, verranno utilizzate delle griglie di "transfert" con alettatura fissa a labirinto.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	54 di 137

Per la presa dell'aria esterna le bocchette saranno eseguite in lamiera pesante zincata a bagno, con alettatura fissa antipioggia, rete di protezione anti animale in filo di ferro zincato, serranda di taratura.

Esse saranno inoltre complete di controtelai per fissaggio a muro.

Le bocchette di espulsione dell'aria verso l'esterno saranno eseguite come le precedenti salvo che la serranda di taratura potrà essere sostituita, dove richiesto, da una serranda di sovrappressione.

Negli impianti di distribuzione ad alta velocità le cassette riduttrici di pressione dovranno avere un funzionamento silenzioso e, come già precedentemente indicato, dovranno essere facilmente accessibili per permettere le necessarie operazioni di manutenzione.

Le cassette saranno costituite da una scatola in lamiera di acciaio zincato, completa di sportello di ispezione a perfetta tenuta, isolata internamente con materiali fonoassorbenti non combustibili e resistenti all'erosione meccanica dell'aria.

Il regolatore-riduttore di pressione sarà del tipo a volume costante con molla regolatrice in acciaio inossidabile, pretarato in fabbrica al richiesto valore di portata, con una tolleranza ammessa del 5% e regolabile manualmente in fase di taratura finale.

L'attacco ai canali dell'alta velocità sarà del tipo circolare adatto per giunzione con connessione flessibile mentre l'attacco ai canali di bassa velocità sarà del tipo rettangolare.

3.6.11 Dimensionamento

Le canalizzazioni saranno dimensionate per i seguenti valori indicativi delle velocità di convogliamento dell'aria, in funzione sia delle perdite di carico ammissibili nel circuito che del livello sonoro che si vuole mantenere negli ambienti condizionati o ventilati:

a) canali di mandata negli impianti ad alta velocità

- tronchi principali: velocità comprese fra 15 a 25 m/s;
- diramazioni: velocità comprese fra 10 e 15 m/s;
- tronchi terminali: velocità comprese fra 8 e 12 m/s;

b) canali di mandata negli impianti a bassa velocità

- tronchi principali: velocità comprese fra 5 e 10 m/s;
- diramazioni: velocità comprese fra 4 e 7 m/s;
- tronchi terminali: velocità comprese fra 2,5 e 4 m/s;

c) canali di ripresa

- i canali di ripresa, sia negli impianti ad alta velocità che in quelli a bassa velocità, andranno dimensionati secondo le indicazioni riportate nel precedente punto b);
- per i canali a sezione parallelepipedica di regola non saranno ammesse sezioni inferiori a 150 x 150 mm ed inoltre il loro fattore di forma dovrà avere i seguenti valori massimi:

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	55 di 137

Dimensione del lato minore mm			Rapporto tra lato Maggiore e minore
Oltre	150 e fino a	250	1,5 : 1
Oltre	250 e fino a	400	2,5 : 1
Oltre	400 e fino a	600	3,0 : 1
Oltre		600	4,0 : 1

3.6.12 Identificazione

Tutte le canalizzazioni, anche se non correnti in vista, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il loro circuito di appartenenza e la direzione del flusso dell'aria.

La natura dell'aria convogliata sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione attorno al perimetro dei canali di una striscia colorata, alta cinque centimetri.

I colori distintivi saranno i seguenti:

- condotti di aria calda: rosso;
- condotti di aria refrigerata: verde;
- condotti di aria calda e refrigerata: verde-rosso;
- condotti di aria esterna e di semplice ventilazione: azzurro;
- condotti di aria viziata e di espulsione: nero.

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

3.7 SILENZIATORI A CANALE

I silenziatori a canale saranno realizzati nella versione standard nel seguente modo:

Involucro in lamiera galvanizzata opportunamente nervato e di adeguato spessore;

Flange in profilato di acciaio zincato;

Setti acustici costituiti da una cornice perimetrale in lamiera zincata nel cui interno verrà inserito uno speciale materiale fonoassorbente a densità differenziata in fibra minerale. Le superfici interne saranno protette, mediante particolare rivestimento, contro la possibilità di delaminazione dovuta al flusso dell'aria ed allo stesso tempo contro l'azione degli agenti atmosferici e la proliferazione di muffe.

Il silenziatore dovrà garantire come minimo le seguenti caratteristiche di abbattimento complessivo (tenuto conto anche della rigenerazione) per banda di ottava

HZ	63	125	250	500	1000	2000	4000
DB	12	16	28	35	35	28	

Tali prestazioni si intendono rese con una perdita di carico, alla portata di esercizio, non superiore a 40 Pa.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	56 di 137

A tale scopo il silenziatore avrà dimensioni frontali superiori a quelle della canalizzazione in cui è inserito, e sarà a queste raccordato con appositi tronchi conici aventi angolo non superiore ai 15°.

Le prestazioni sopra esposte devono intendersi come rese minime in linea generale intendendo che dovrà essere valutato a cura dell'installatore il valore di abbattimento acustico effettivo sulla base delle rumorosità effettivamente generate dai macchinari, lo sviluppo delle reti distributive dell'aria, ed il livello di rumorosità ammesso in ambiente nel caso specifico.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	57 di 137

3.8 APPARECCHI PER LA DIFFUSIONE DELL'ARIA

Il livello di rumorosità generato da una singola bocchetta, diffusore o griglia di ripresa non dovrà superare il valore NR 35 quando la serranda di taratura è in posizione di regolazione al 50% di chiusura.

La Ditta installatrice è tenuta a prendere tutti i provvedimenti del caso per garantire il contenimento del rumore entro tale limite. Alcune situazioni particolari, in corrispondenza di alti valori di velocità, potranno richiedere la costruzione di un plenum di calma, coibentato acusticamente dall'interno, immediatamente a monte di una bocchetta o di un diffusore: tali eventualità dovranno essere preventivamente considerate e, qualora dovessero verificarsi, non potranno costituire oggetto di variazione del prezzo concordato.

La finitura ed i colori dei terminali dovranno essere concordati ed approvati dalla D.L.

Il tipo di finitura ed i colori potranno anche essere "non standard" e derivare da analisi colorimetrica di campioni forniti dalla D.L. senza dare luogo a richieste extra contrattuali.

3.8.1 Diffusori forellati

Diffusori circolari forellati a proiezione verticale, costruiti in acciaio completi di serranda di taratura e verniciati con vernice RAL protettiva di colore a scelta della D.L.

3.8.2 Diffusori ad alta induzione

I diffusori circolari di distribuzione dell'aria saranno di tipo anemostatico ad elevata induzione, in alluminio anodizzato, completi di serranda di taratura, deflettore e collare di fissaggio al canale.

3.8.3 Bocchette di mandata

Le bocchette di mandata dell'aria saranno a doppio filare di alette orientabili, in alluminio anodizzato, dotate di serranda di taratura.

Il fissaggio delle bocchette sul controtelaio sarà effettuato mediante clips o viti autofilettanti cromate non in vista.

3.8.4 Diffusori lineari

Diffusori lineari a 1, 2, 3, 4 feritoie con distributori regolabili per sistemi a portata variabile, campo di portata 100%-25%, di design moderno, idonei per l'installazione in contro soffitti, costituiti dalla parte frontale con feritoie con bordo allargato, chiusure terminali con piastre o angolari terminali, deviatori di flusso per l'inclinazione del lancio posizionati in fabbrica, ma regolabili in cantiere in qualsiasi momento per l'adattamento alle più diverse condizioni di esercizio, camera di raccordo posteriore con serranda automatica (non necessaria energia ausiliaria) tarata in fabbrica, raccordi circolari laterali e quattro ganci con occhiello per il fissaggio a soffitto.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	58 di 137

Parte frontale, profili aggiuntivi e chiusure terminali in profilati di alluminio anodizzati in colore E6-C-0 oppure secondo lo standard Euras (E6-C-31 / C35) o verniciati a polvere con le tonalità della scala RAL.

I deviatori di flusso sono in esecuzione standard, di materiale plastico in colore nero (polistirolo), simile a RAL 9005, oppure in colore bianco (simile RAL 9010), in esecuzione speciale secondo le richieste della DL.

Camera di raccordo di lamiera zincata sendzimir.

3.8.5 Diffusori ad effetto elicoidale con deflettori di flusso fissi

Diffusori con deflettori fissi con parte frontale circolare o quadrata con lancio di tipo elicoidale orizzontale. Differenza di temperatura ammissibile $\pm 10K$. Sono costituiti da una parte frontale stampata con deflettori fissi, da una camera di raccordo con attacco circolare dall'alto o laterale, con serranda di taratura e/o guarnizione a labbro o tiranti e nippolo di misura della pressione di riferimento, con fori o linguette occhiellate per il montaggio a sospensione. La parte frontale è fissata alla camera di raccordo tramite una vite posta centralmente e pertanto risulta facilmente smontabile.

La parte frontale in lamiera zincata sendzimir, pretrattata e verniciata a polvere colore bianco RAL 9010 o a scelta della DL.

La camera di raccolta

3.8.6 Diffusori ad effetto elicoidale ad alette regolabili motorizzate

Diffusori ad effetto elicoidale in esecuzione circolare con alette regolabili e anello esterno di diffusione, idoneo per il lancio elicoidale orizzontale, inclinato o verticale (in funzione delle alette), per l'installazione in ambienti con altezze $\geq 3,8$ m e particolarmente con differenze di temperatura di mandata variabili tra $-10K$ e $+15K$, costituito da una parte frontale con gruppo di alette regolabili con servocomando elettrico, possibilità di camera di raccordo con attacco orizzontale o verticale.

La parte frontale in lamiera d'acciaio zincata sendzimir conforme a DIN 17162, anello esterno di diffusione in alluminio, superfici del diffusore, corpo centrale e anello esterno fosfatizzate, verniciate per elettroforesi ed essicate a forno in colore bianco (RAL 9010), resistenti per almeno 100 ore all'acqua di condensa senza subire alterazioni di conformità a DIN 50017.

Camera di raccordo in lamiera d'acciaio zincata sendzimir conforme a DIN 17162.

3.8.7 Griglie di ripresa

Le bocchette di ripresa dell'aria saranno a singola serie di alette fisse riportate, in alluminio anodizzato, dotate di serranda di taratura.

Il fissaggio delle bocchette sul controtelaio sarà effettuato mediante clips o viti autofilettanti cromate non in vista.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	59 di 137

I terminali di ripresa devono essere i più lontani possibile dai luoghi di normale permanenza delle persone. In questi casi è ammessa una velocità massima di 0,3 m/s in corrispondenza della superficie luogo dei punti distanti 0,6 m dal perimetro del terminale.

3.8.8 Valvole di ventilazione

Le valvole di ventilazione per l'estrazione dell'aria dai servizi igienici ubicati al piano primo seminterrato saranno costruite in polipropilene antistatico.

Costituite da albero e dado in acciaio zincato e collarino in polipropilene dovranno essere regolabili tramite rotazione del disco centrale.

3.8.9 Griglie 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 di costruzione uguale od approvata.

3.8.10 Griglie di ripresa

Griglie di ripresa aria per pavimenti galleggianti, con serranda di taratura ad alette contrapposte, esecuzione in alluminio anodizzato colore naturale

3.8.11 Griglie di presa aria esterna

Saranno in alluminio anodizzato o in acciaio inox ad alette inclinate fisse, parallele al lato lungo; le alette saranno sagomate in modo da contrastare l'entrata della pioggia. Le griglie saranno complete di controtelaio, rete antivolatile e tegolo rompigoce.

3.8.12 Serrande di taratura

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

Per sistemazioni all'esterno il telaio dovrà essere in alluminio.

3.8.13 Serrande a tenuta

Le serrande a tenuta dovranno essere conformi alle Norme DIN 1946 ed essere realizzate come quelle di taratura con in più guarnizioni antibatteriche in gomma poste sul lato interno del telaio.

3.8.14 Serrande tagliafuoco

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	60 di 137

Le serrande tagliafuoco dovranno essere composte da un involucro in lamiera d'acciaio zincata sp. minimo 2 mm e farfalla in materiale inerte incombustibile con tenuta sia ai fumi caldi che freddi.

La classe di resistenza dovrà essere corrispondente alla struttura tagliafuoco su cui vengono montate.

La serranda dovrà essere accompagnata da omologazione secondo la Circolare n. 91 del Ministero degli Interni.

Le serrande avranno la flangiatura per poter essere collegate alle canalizzazione dell'aria.

Nei casi in cui sia prevista l'installazione su pareti, la serranda dovrà essere completa di controtelaio con zanche a murare.

L'installazione dovrà essere effettuata in modo che il flusso dell'aria tenda a chiudere la serranda.

3.8.15 Serrande tagliafuoco senza servocomando

Lo sgancio della molla di chiusura dovrà essere a mezzo di elemento fusibile tarato a 72°C.

L'elemento fusibile dovrà essere accessibile e pertanto la serranda dovrà essere dotata di sportello di ispezione ed accesso al fusibile stesso.

Dovranno essere complete di microinterruttore per determinare l'arresto del ventilatore alimentante la condotta interessata e la segnalazione a distanza. Il microinterruttore dovrà essere installato in modo che sia premuto a contatto chiuso con serranda aperta.

3.8.16 Serrande tagliafuoco con servocomando

Come al punto precedente ma in esecuzione con servomotore 220 V con molla di ritorno a mancanza di tensione con due fine corsa integrati, in combinazione con interruttore termoelettrico 70°C.

3.8.17 Regolatori di portata

Saranno in esecuzione circolare con guarnizione a labbro installati sulla derivazione a ciascun diffusore dell'aria e adatti per sistemi a portata costante.

Sono regolatori a funzionamento meccanico automatico e operano senza energia ausiliaria, composti da:

- involucro e serranda di regolazione in lamiera di acciaio zincata
- molla a lamina di acciaio inox
- soffiello di regolazione di poliuretano
- cuscinetti a sfera di vetroresina
- involucro isolante esterno

Regolazione della portata

- temperatura di esercizio da 10 a 50°C
- campo di pressione differenziale da 50 a 1000 Pa

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	61 di 137

- tratto rettilineo necessario all'ingresso $\varnothing 1,5$
- supporti a bassissimo attrito per l'alloggiamento della serranda di regolazione
- soffietto di regolazione con funzione di elemento smorzante
- campo di portata 4:1
- alta precisione di regolazione $\pm 4\%$
- regolazione della portata mediante scala graduata esterna
- meccanica della serranda di regolazione esente da manutenzione

3.8.18 *Cassette a portata variabile/costante*

3.8.18.1 *Cassette e batterie di postriscaldamento*

Cassette monocondotto a portata variabile/costante per mandata / ripresa aria, costituita da un involucro, da una serranda di regolazione a tenuta ermetica conforme a DIN 1946, parte 4, da una sonda per il rilevamento della pressione differenziale media, della sezione fonoassorbente che fa parte integrante dell'involucro e dai componenti il circuito di controllo, montati e precablati in fabbrica.

Completa di ulteriore rivestimento fonoassorbente per abbattimento rumorosità irradiata.

Taratura, parametrizzazione della portata e controllo delle prestazioni aerauliche effettuate in fabbrica su ciascun apparecchio. Sarà possibile misurare e ritrarre le portate massime e minime in loco.

Per l'ottimizzazione delle prestazioni aerauliche ed acustiche saranno previste lamiere deflettrici dietro la serranda.

Involucro con rivestimento interno fonoassorbente e termico.

Perdita di tenuta dell'involucro conforme alla classe II, VDI 3803 o DIN V 24194, parte 2.

Pressione differenziale di esercizio da 200 a 1500 Pa; campo di variazione della portata 10:1.

Cassette complete di motore ed unità di controllo atte a ricevere un segnale 2-10 VCC o 0-10 VCC e di batteria di post-riscaldamento a 4 ranghi con telaio di lamiera d'acciaio zincato flangiato sui due lati, tubi di rami, alette di alluminio.

3.8.18.2 *Silenziatori per cassette*

Per la riduzione del rumore generato dal passaggio aria, costituito da un involucro in lamiera d'acciaio zincato, spessore 1 mm, con rivestimento interno di lana minerale.

Dimensioni uguali a quelle del lato d'uscita aria delle cassette, con flange sui due lati.

Il silenziatore fornito dal costruttore in funzione della taglia delle cassette, dovrà garantire una attenuazione di circa 12 dB(A).

3.8.19 *Ugelli a getto concentrato*

Ugelli a getto concentrato con angolo di diffusione variabile.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	62 di 137

Il corpo sferico multidirezionale, l'anello di fissaggio e la serranda di taratura sono costruiti in alluminio. Le minime tolleranze di fabbricazione ed una accurata levigatura delle superfici garantiscono la precisione di movimento. La doppia guarnizione in feltro tra corpo e anello permette di ottenere una perfetta tenuta al trafilamento ed una corretta posizione delle direzioni del flusso una volta trovato l'angolo di regolazione preferito.

Un pomolo zigrinato comanda dall'esterno la serranda di regolazione della portata alloggiata all'interno del corpo sferico. Una molla di acciaio inox mantiene sotto tensione l'organo di regolazione garantendone un funzionamento morbido ma preciso. L'anello di fissaggio è provvisto di fori per le viti e di guarnizioni di tenuta.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	63 di 137

3.9.1 Generalità

Tutte le tubazioni percorse da acqua calda e fredda, le tubazioni dell'acqua potabile, vapore, condensa, le valvole e i corpi pompa convoglianti acqua fredda o a temperatura superiore a 90°C, i serbatoi, i collettori ecc. dovranno essere coibentate come appresso descritto mediante materiali conformi alla Legge 10/91 e relativo regolamento di attuazione DPR 412/93.

I materiali coibentali 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 (classe 1), da dimostrare con documentazione di avvenuti accertamenti di laboratorio.

Certificati di prova dovranno essere presentati anche per la documentazione dei coefficienti di conducibilità.

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.

3.9.2 Isolamento delle tubazioni

Gli isolamenti devono essere in classe 1 e rispondere ai requisiti della Legge 10/1991 e relativo regolamento ed in linea di massima saranno realizzati come segue:

Esecuzione per tubazioni in vista:

- coppelle in lana minerale o guaine isolanti tipo Armaflex, applicate a giunti sfalsati. I giunti fra le varie parti dell'isolante devono essere strettamente accostati onde realizzare la continuità dell'isolamento.
- rivestimento esterno in benda plastica.
- finitura delle testate con lamierino d'alluminio.

Esecuzione per tubazioni nascoste:

- coppelle in lana minerale o equivalente, applicate a giunti sfalsati. I giunti fra le varie parti dell'isolante devono essere strettamente accostati onde realizzare la continuità dell'isolamento.
- rivestimento esterno in PVC autoavvolgente (tipo Isogenopack od equivalente)
- finitura delle testate con lamierino d'alluminio.

Esecuzione per tubazioni sottotraccia:

- Applicazione di guaine isolanti tipo Armaflex o equivalente. Le guaine isolanti devono essere in speciali elastomeri espansi ovvero in spuma di resina sintetica. Devono essere del tipo resistente al fuoco ed autoestinguente ed avere struttura a cellule chiuse per conferire all'isolamento doti di barriera al vapore.
- Circuiti acqua potabile, industriale, ecc:

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	64 di 137

- Isolamento anticondensa in guaina c.p.d. sp. 9 mm rivestimenti come per circuiti ventilconvettori p.d.

Vengono di seguito riassunti i tipi, le modalità e gli spessori dell'isolamento termico ed anticondensa delle tubazioni, secondo quanto prescritto dal D.P.R. 412/93, considerando una conduttività dell'isolamento pari a 0,040 W/m.

3.9.3 Isolamento delle tubazioni percorse solo da fluidi freddi

3.9.3.1 Materiali

I materiali da impiegare per la coibentazione dovranno essere adatti al fluido convogliato e potranno essere:

- guaine flessibili a cellule chiuse con fattore di resistenza al vapore uguale o superiore a 7000

In ogni caso la conducibilità non dovrà essere superiore a 0,036 W/m°C a 0°C

3.9.3.2 Spessori

Per prodotti con coefficiente di conducibilità pari a 0,036 W/m°C (a 0°C) gli spessori minimi saranno:

- 9 mm per tubazioni fino a diametro esterno 16 mm sotto traccia
- 19 mm per tutti gli altri

3.9.3.3 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, poliuretano od altro materiale idoneo approvato dalla D.L., per una lunghezza di circa 20-25 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.

3.9.4 Isolamento delle tubazioni percorse solamente da fluidi caldi

3.9.4.1 Materiali

I materiali da impiegare dovranno essere adatti al fluido convogliato e potranno essere:

- coppelle di lana minerale o vetro con densità > 80 Kg/mc
- guaine flessibili a cellule chiuse
- altri materiali purché approvati dalla D.L.

In ogni caso la conducibilità non dovrà essere superiore a 0,040 W/m°C a 40°C

3.9.4.2 Spessori per fluidi fino a 85°C

Gli spessori dovranno essere come sotto indicato e comunque non inferiori a quanto specificato nella legge 10/91 e relativo regolamento di attuazione.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	65 di 137

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

Per prodotti con coefficiente di conducibilità pari a 0,040 W/m°C (a 40°C) gli spessori minimi saranno:

Tubazioni ubicate in centrale, cavedii, cunicoli, locali non condizionati

Conduct. W/m°C a 40°C	Diametro esterno tubazione (mm)					
	<20	20-39	40-59	60-79	80-99	>100
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

Tubazioni ubicate all'interno di locali riscaldati e condizionati

Gli spessori minimi di cui sopra vanno moltiplicati per 0,3

3.9.4.3 Modalità di staffaggio

In questo caso l'appoggio potrà essere come nel caso precedente 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.

3.9.5 Isolamento delle tubazioni percorse da fluidi a doppia temperatura caldi/freddi

3.9.5.1 Materiali

I materiali da impiegare per la coibentazione dovranno essere adatti al fluido convogliato e potranno essere:

- guaine flessibili a cellule chiuse con fattore di resistenza al vapore uguale o superiore a 7000
- altri materiali purché approvati dalla D.L.

In ogni caso la conducibilità non dovrà essere superiore a 0,040 W/m°C a 40°C

3.9.5.2 Spessori

Lo spessore dovrà essere il maggiore fra quelli risultanti dai punti precedenti e comunque mai inferiore alle prescrizioni della Legge 10/91.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	66 di 137

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

3.9.5.3 Modalità staffaggio

Lo staffaggio dovrà essere come per i tubi freddi.

3.9.6 Rete acqua fredda sanitaria e scarico condensa

L'isolamento, antistillicidio, dovrà essere realizzato come nel caso di tubi freddi con spessori minimi di 9 mm. Se le tubazioni corrono all'esterno lo spessore minimo dovrà essere 19 mm. per protezione dal gelo.

3.9.7 Valvolame, corpi pompe

Tutto il valvolame sui circuiti caldi e freddi, nonché tutti i corpi pompa convogliati acqua refrigerata dovranno essere coibentati con lo stesso criterio usato per le tubazioni.

3.9.8 Altre apparecchiature

Tutte le apparecchiature costituite dai serbatoi, scambiatori ecc. che possono dar luogo a perdite di calore o provocare formazioni di condensa superficiale, dovranno essere coibentate con lo stesso criterio usato per le tubazioni e valvolame.

Per i serbatoi lo spessore minimo dell'isolante dovrà essere di 70 mm. con materiale avente un coefficiente di conducibilità di 0,040 W/m°C (a 40°C).

3.9.9 Finitura per tubazioni, apparecchi, valvolame in vista e cavedi ispezionabili

Si intendono in vista quelli posti all'esterno, nei locali tecnici, nei cavedi e cunicoli tecnici.

La finitura sarà così realizzata:

- se impiegate coppelle o materassino: legatura con filo di ferro zincato
- finitura con lamina in PVC nei cavedi montanti
- incollaggio e sigillatura dei tagli longitudinali e giunzioni trasversali se impiegate le guaine flessibili; la sigillatura dovrà essere eseguita con prodotti forniti dal fabbricante
- finitura con gusci in alluminio, spessore 8/10 mm debitamente calandrato e fissato con viti in acciaio inox
- per serbatoi l'alluminio dovrà avere spessore 8/10 mm sempre fissato con viti inox.

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

Per le tubazioni correnti all'esterno dovrà essere eseguita la sigillatura dei gusci mediante mastice a base di siliconi.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	67 di 137

3.10 COIBENTAZIONI DI CANALI

Dovranno essere rivestiti:

- tutti i canali di mandata
- i canali di presa aria esterna per evitare la formazione di condensa
- i canali di ripresa correnti all'esterno
- in tutti quei casi dove si possano verificare perdite di calore o formazione di condensa superficiale

I materiali impiegati, conformi alla Legge 10/91 e relativo regolamento di attuazione, dovranno presentare stabilità dimensionale, essere imputrescibili e non combustibili.

La ditta dovrà presentare i certificati dei vari materiali usati.

3.10.1 Modalità isolamento canali

- Condotte aria calda e fredda di mandata e condotte di presa aria esterna:
 - Isolamento in guaina isolante tipo ecologico senza emissione di fumi in elastomero espanso per fluidi da -40°C a $+100^{\circ}\text{C}$ classe 1 struttura a cellule chiuse, fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo non inferiore a 5000 secondo DIN 52615, nei tratti non in vista e nei cavedi senza ulteriore protezione.
 - Isolamento nei tratti in vista con materassino in lana di vetro a fibra lunga sp. 30 mm minimo rivestito su una faccia in carta kraft-alluminio retinata. Densità non inferiore a 24 kg/mc – Avvolgimento in rete zincata maglia 20x20 mm. Rivestimento in lamiera di alluminio
- Condotte aria di ricircolo ove esistenti e (limitatamente ai percorsi esterni e nei cavedi perimetrali esterni).
 - Isolamento in guaina isolante c.p.d.
 - Rivestimento in lamiera di alluminio limitatamente ad eventuali tratti esterni in vista.

3.10.2 Installazione

L'isolamento sarà applicato sempre all'esterno dei canali.

Nei canali percorsi da aria fredda si dovrà avere particolare cura nel sigillare tutte le superfici del canale ivi comprese le flangiate, baionette, ecc. in modo da evitare qualsiasi parte che possa essere soggetta a condensazione superficiale.

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.

Dovranno essere installati sui canali targhette con indicato il circuito servito nonché frecce direzionali.

Il tutto compreso nel prezzo unitario in opera.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	70 di 137

L'aumento per sfridi, pezzi speciali, ed accessori sarà valutata esclusivamente nel prezzo.

3.11 COLLETTORI

3.11.1 Realizzazione

I collettori saranno costruiti in tubo d'acciaio nero (della stessa qualità delle tubazioni che vi si attestano) con coperchi bombati ed avranno il diametro minimo pari a 1,3 volte il diametro della massima diramazione.

L'altezza dal punto superiore del collettore alla generatrice superiore della flangia, non dovrà essere inferiore a 100 mm.

La distanza intercorrente tra i bocchelli alle due estremità e la saldatura dei fondi bombati dovrà essere di circa 150 mm.

La distanza tra i vari bocchelli dovrà essere tale che a valvole installate i volantini delle valvole stesse distino l'uno dall'altro di circa 100 mm; nel caso di valvole a sfera o farfalla le leve non devono ostacolarsi nella manovra.

In un collettore si dovrà aver cura di installare le valvole o saracinesche in modo che ad installazione ultimata siano perfettamente allineati tutti gli assi dei volantini o leve.

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 su collettore si dovrà fare in modo che il corpo non disti meno di 50 mm. da flange o isolamento termico adiacenti.

I collettori dovranno essere adeguatamente spazzolati e sgrassati (o sabbiati) per evitare qualsiasi presenza di ruggine o olii superficiali.

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

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

3.11.2 Installazione

Tutti i collettori dovranno essere ancorati alle strutture del locale mediante robusti staffaggi con scarico del peso di norma riportato a terra mediante apposite piastre riparatrici e di fissaggio. Solo eccezionalmente i collettori potranno essere fissati a parete.

I collettori dovranno essere installati ad un'altezza da terra in modo da rendere agevole la manovra degli organi di intercettazione.

In ogni caso gli organi di intercettazione in vista dovranno essere installati ad un'altezza che ne renda agevole la manovra o dotati di accessori per manovra a distanza.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	71 di 137

3.11.3 Accessori

Ogni collettore sarà completo di:

- selle di sostegno con scarico del peso a terra; fra le mensole ed il collettore dovrà essere interposto uno strato di gomma rigida di spessore non inferiore ad 1 cm (compatibile con eventuali alte temperature;
- attacco con rubinetto di scarico min. 3/4", con scarico visibile entro ghiotta e convogliato in fogna;
- termometri a quadrante ø 100 mm sulle tubazioni;
- idrometri a quadrante ø 100 ove indicato nel progetto;
- attacchi a flangia con controflange, bulloni e guarnizioni;
- verniciatura con due mani di preparato antiruggine (escluso dove è zincato) comprese le staffe;
- isolamento termico eseguito secondo le prescrizioni del capitolato e con finitura in gusci di alluminio;
- il collettore e tutte le derivazioni dovranno essere dotate di targhette indicatrici il fluido ed il circuito interessato.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	72 di 137

3.12 VALVOLAME VARIO, ANTIVIBRANTI, FILTRI PER ACQUA

3.12.1 Generalità

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

Il valvolame filettato dovrà essere fornito completo di giunto a tre pezzi.

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.

Le valvole impiegate per acqua potabile dovranno avere la certificazione del costruttore che i materiali impiegati sono conformi alle Normative del Ministero della Sanità.

3.12.2 Valvole di intercettazione per acqua calda e fredda

Le valvole di intercettazione per tutte le apparecchiature saranno:

per diametri fino a DN 50

a sfera a passaggio totale con corpo in bronzo o ottone, albero in ottone e sfera in acciaio inox, attacchi filettati tranne se installate su collettori.

per diametri oltre DN 50

a farfalla di tipo wafer da inserire tra due flange della tubazione, PN 16, adatte alla temperatura, alla pressione ed al tipo di fluido convogliato. Il corpo e la lente saranno in ghisa od in acciaio, la leva di comando sarà con dispositivo di bloccaggio.

per diametri oltre DN150

a farfalla c.s. PN16 con comando a mezzo riduttore,

3.12.3 Valvole di intercettazione a flusso avviato

Saranno in acciaio a flusso avviato, flangiate, del tipo esenti da manutenzione, delle seguenti caratteristiche:

- sede di tenuta metallica inox
- premistoppa di sicurezza
- corpo e coperchio in acciaio e asta a soffitto di acciaio inox
- tipo PN 25/40
- pressione max di esercizio 40 kg/cmq
- adatte per acqua surriscaldata (max 150°C)

Per le installazioni all'esterno la temperatura minima ammissibile dovrà essere 10°C.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	73 di 137

Per i circuiti dove sarà prevista anche la necessità di effettuare una taratura, le valvole dovranno avere l'indicatore di apertura, bloccaggio dell'asta ed essere accompagnate da diagrammi riportanti le curve caratteristiche.

3.12.4 Valvole di ritegno

Per acqua surriscaldata si utilizzeranno valvole a flusso avviato flangiate PN40 in acciaio con sedi di tenuta in acciaio inox.

Per i circuiti del condizionamento ed idrici si utilizzeranno valvole di ritegno PN16 del tipo a disco o a doppio battente, del tipo filettato sino a 2" (salvo che sui collettori) e del tipo flangiato per diametri superiori.

3.12.5 Valvole di taratura

Corpo valvola e parti interne in lega di ottone.

Anelli di tenuta dell'otturazione in PTFE e degli alberi a O-ring in gomma sintetica EPDM.

Completa di attacchi piezometrici e rubinetto di scarico.

Volantino in nylon completo di dispositivo di preregolazione non manomettabile e tacche indicatrici del valore di preregolazione.

Pressione nominale PN20. T max 120°C. Attacchi con manicotti filettati gas femmina secondo UNI/DIN.

Completa di raccorderai e guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

3.12.6 Valvole in acciaio inox

Per DN > 50 dovranno essere utilizzate valvole tipo LUG doppia flangia e non WAFER a singola flangia per consentire di svuotare un solo lato del circuito intercettato.

Valvola a sfera filettata F/F in acciaio inox AISI 316

Valvola a sfera, 2 vie, filettata F/F ISO 7/1 a passaggio totale.

Corpo, manicotto, asta a sfera in acciaio inox CF8M /AISI 316.

Guarnizioni di tenuta sulla sfera in PTFE.

Quadro a norme ISO 5211 per connessione valvola con servocomandi.

O' Ring asta in FKM.

Comando a leva.

Valvola a sfera filettata F/F in ottone con sfera inox

Valvola a sfera, 2 vie, filettata F/F ISO 7/1 a passaggio totale.

Corpo, manicotto e asta in ottone CW617N UNI 5705-65.

Sfera in acciaio inox CF8/AISI 304.

Guarnizioni di tenuta sulla sfera in PTFE vergine.

O' Ring asta in NBR.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	74 di 137

Comando a leva.

Valvola a sfera, 2 vie, 3 pezzi, filettata F/F in acciaio inox AISI 316 per vapore

Valvola a sfera in 3 pezzi, 2 vie, filettata F/F ISO 7/1 a passaggio totale.

Corpo, manicotti, asta e sfera in acciaio inox AISI 316.

Tiranti corpo in acciaio inox AISI 304 (1/4"-2"), in acciaio AVP-9SMnPb36 (2 1/2" - 4").

Guarnizioni di tenuta sulla sfera in PTFE caricato carbone 25%

O' Ring asta in FKM.

Comando manuale

3.12.7 Rubinetti di scarico e sfiato

I rubinetti di scarico e di intercettazione degli sfiati dei punti alti saranno del tipo in bronzo, a sfera con passaggio totale, filettati.

3.12.8 Rubinetti a maschio

I rubinetti a maschio non sono ammessi; al loro posto impiegare valvole a sfera.

3.12.9 Antivibranti

Saranno di forma sferica in gomma 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/cm².

Dovranno essere in EPDM sul circuito acqua demineralizzata.

3.12.10 Compensatori di dilatazione

Sulle tubazioni dell'acqua surriscaldata si utilizzeranno compensatori flangiati angolari PN40, costituiti da un solo soffiello avente una o più ondulazioni.

Tali compensatori saranno installati in serie di due o tre pezzi per poter assorbire spostamenti laterali in una o più direzioni.

Sugli attacchi dell'acqua surriscaldata allo scambiatore di calore si impiegherà un compensatore angolare sferico.

Eventuali compensatori sull'acqua calda saranno PN16 del tipo angolare o assiale.

L'appaltatore dovrà eseguire e fornire i calcoli per il dimensionamento dei compensatori e delle spinte sui punti fissi.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	75 di 137

3.12.11 Filtri

Per la classificazione dell'efficienza dei filtri, ci si riporta ai seguenti sistemi di misura:

ponderale AFI - section 1

colorimetro (AFI - DUST SPOT o N.B.S.)

a dispersione di luce (D.O.P.).

Nel caso si utilizzino celle filtranti del tipo rigenerabile, devono essere costituite da fibre acriliche calibrate e legate mediante resine sintetiche per assicurare al materiale massima compattezza, alta resistenza meccanica ed elevata elasticità.

Il materiale filtrante deve essere insensibile agli agenti atmosferici ed alla maggior parte dei composti organici ed essere contenuto in telaio in lamiera zincata con due reti a maglia quadrata elettrosaldate e zincate.

Le celle filtranti devono poter essere utilizzate a temperatura fino a 120°C e umidità relativa fino al 100%.

La velocità di attraversamento dei filtri deve rispettare i limiti dati dal costruttore per l'efficienza prescritta.

3.12.12 Separatore d'aria

Sarà realizzato un barilotto di calma per la separazione dell'aria, completo di:

- valvola automatica di sfogo aria tipo a galleggiante
- attacchi flangiati con controflange, bulloni e guarnizioni

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

Gli accessori saranno compresi nel prezzo.

3.12.13 Riduttore di pressione

I riduttori di pressione saranno in bronzo del tipo a membrana delle seguenti caratteristiche:

- pressione max a monte: 16 bar
 - pressione a valle: regolabile da 0,5 a 6 bar
- e saranno completi di:
- cartuccia con tutte le parti mobili ed usurabili estraibile
 - attacchi filettati o flangiati secondo i diametri
 - controflange, guarnizioni e bulloni per quelli flangiati
 - bocchettoni in tre pezzi per quelli filettati
 - manometri sia a monte che a valle
 - valvole di intercettazione a monte e valle nei diametri delle rispettive tubazioni
 - valvola di sicurezza a valle

Il tutto compreso nel prezzo.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	76 di 137

3.12.14 Disconnettore

Onde evitare il pericolo di ritorno di acque inquinate, si dovranno impiegare sconnettori appositi del tipo a zona di pressione ridotta controllabile e conforme alla norma UNI 12729, costituiti da:

- corpo in bronzo od in ottone (in ghisa per grossi diametri sopra DN100)
- alberi di scorrimento rivestiti con materiale antifrizione
- guarnizioni di tenuta
- molle in acciaio inox
- due organi di ritegno indipendenti
- controflange, guarnizioni e bulloni per i gruppo flangiati e bocchettone in tre pezzi per quelli filettati
- valvole per intercettazione
- scarico visibile fino alla fognatura previo sifonamento
- filtro (a monte dello sconnettore) del tipo a maglia in acciaio inox

Il tutto compreso nel prezzo.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	77 di 137

3.13 STRUMENTI DI MISURA E CONTROLLO

Si dovranno prevedere strumenti di misura e controllo, aventi le caratteristiche sotto riportate, in ogni punto dei vari circuiti composti sia da tubazioni che da condotte dell'aria, ove se ne ravvisi la necessità funzionale di controllo e comunque nei punti ove sono indicati in progetto.

Eventuali strumenti all'aperto saranno a tenuta stagna.

Tutti gli strumenti dovranno avere una precisione, rispetto al fondo scala, non superiore al 2%. Il fondo scala dovrà essere pari a circa 2 volte il valore presumibile da leggere. Gli strumenti dovranno comunque sopportare senza danno temperature anche fuori dal campo di lettura ma raggiungibili nel circuito anche per anomalie.

3.13.1 Termometri

3.13.1.1 Per tubazioni

Sono previsti del tipo a quadrante $\varnothing$ 100, con carica di mercurio e gambo sensibile rigido guaina immerso in pozzetto, in ottone per PN16, in inox per PN40. Il gambo serrabile dovrà raggiungere il centro della tubazione e dovrà sporgere dall'isolamento termico.

I termometri dovranno essere facilmente smontabili.

I termometri dovranno presentare le seguenti scale:

- tubazioni acqua surriscaldata : $0 \div 200^{\circ}\text{C}$
- tubazioni acqua calda e acqua calda sanitaria : $0 \div 120^{\circ}\text{C}$
- tubazioni acqua refrigerata, acqua potabile fredda,
acqua di pozzo : $0 \div +50^{\circ}\text{C}$

Ove le normative vigenti lo prescrivano e/o ove indicato sui disegni di progetto, a fianco di ogni termometro dovrà essere installato un pozzetto termometrico per il controllo con il termometro campione. Non sono ammessi termometri a contatto.

3.13.1.2 Per canali aria

I termometri per condotte d'aria saranno del tipo a quadrante, a carica di mercurio.

I termometri a quadrante avranno la cassa in ottone cromato, diametro 100 mm, gambo rigido, con lunghezza tale da raggiungere il centro del canale e dovranno essere corredati di dispositivo di taratura.

I termometri dovranno presentare una scala $0 \div 50^{\circ}\text{C}$.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	78 di 137

3.13.2 Manometri, idrometri

Gli apparecchi dovranno essere a quadrante del diametro minimo di 100 mm, sistema "Bourdon", cassa in ottone cromato, attacchi filettati diametro 1/2", lancetta di massima. Saranno completi di rubinetto di intercettazione con flangia di attacco per manometro campione, a norme ISPEL.

Sul corpo pompa o in alternativa se approvato dovranno essere previste due prese di pressione, ciascuna con intercettazione, ed un solo idrometro.

Il fondo scala sarà adatto alle pressioni del circuito secondo le indicazioni di progetto. In mancanza di specifiche indicazioni si utilizzeranno apparecchi con fondo scala pari a circa 1,5 volte la massima pressione riscontrabile nel circuito.

3.14 ORGANI DI SICUREZZA ED AFFINI

3.14.1 Valvola di intercettazione combustibile ad azione positiva

Valvola del tipo autoazionata, atta a garantire mediante l'arresto del flusso del combustibile al bruciatore, che la temperatura del fluido nel generatore di calore, non si innalzi al di sopra di quella di ebollizione alla pressione atmosferica.

La valvola di intercettazione del combustibile, avrà corpo e soffiello in bronzo, apposite superfici per la presa degli attrezzi per il proprio montaggio e molle in acciaio secondo UNI 3545.

Asta, spine e parte terminale del gruppo otturatore saranno costruite interamente in acciaio, mentre l'elemento termostatico sarà in rame, collaudato ad una pressione non inferiore a kPa 0,6.

Valore di taratura nominale non superiore a 100°C, con campo massimo di tolleranza di 6°C e tolleranze in eccesso di 3°C però mai estendere il campo dei lavori ammessi oltre i 100°C.

La valvola sarà ad azione positiva con reinserimento manuale e non azionata da energia ausiliaria.

Ogni valvola dovrà essere accompagnata dalle sigle di identificazione sia del costruttore che del modello e della certificazione di omologazione alle norme di sicurezza vigenti al momento della consegna dell'impianto.

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

3.14.2 Gruppi di riempimento autoazionati

Corpo e componenti interni in ottone stampato, tenuta in gomma sintetica. Filtro in acciaio inox in entrata, valvola di ritegno con otturatore guidato con molle di richiamo e guarnizioni di tenuta sull'uscita.

Otturatore in ottone con tenuta realizzata con dischi di teflon e O-ring in gomma sintetica.

Molla con ghiera di taratura separata dal fluido attraverso una membrana a elevata resistenza ed elasticità.

Coperchio inferiore smontabile dotato di volantino per l'intercettazione del gruppo di riempimento e per l'ispezione dell'otturazione. Attacchi filettati gas.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	79 di 137

Manometro 0-600 KPa sull'uscita. Pressione massima di esercizio in ingresso PN16 T. max 90°C.

Completo di raccorderai e guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

Il gruppo di riempimento sarà installato in posizione verticale o orizzontale, con molla di richiamo rivolta verso l'alto, nel senso di flusso indicato sul corpo. A monte e a valle del gruppo saranno installati rubinetti di intercettazione a sfera e una linea di by-pass, provvista anch'essa di intercettazione.

3.14.3 Dispositivi disconnettori di non ritorno

Dispositivo disconnettere a zona di pressione ridotta controllata, corpo in bronzo, sede valvole ritegno in materiale plastico, altre componenti in acciaio inox, dischi valvola di ritegno in elastomero per i tipo da DN20 (3/4") e DN50 (2"); corpo in ghisa con rivestimento epossidico, rubinetti di misura, valvole di ritegno, valvole di scarico in bronzo, per DN 65÷150.

Rivestimento epossidico ghisa per DN200÷250

Completi di imbuto di raccolta e staffe di sostegno.

Pressione minima di esercizio : 1.000 kPa

Temperatura max di esercizio : 45°C

3.14.4 Valvole di sicurezza

Valvola di sicurezza a membrana dotata di certificato o punzonatura di taratura e qualifica ISPESL, per utilizzo su impianti a circuito chiuso.

Corpo, calotta e asta in ottone, molla di richiamo in acciaio, membrana di separazione in gomma sintetica ad alta resistenza ed elasticità. Volantino superiore con sigillo di chiusura contro modifiche del valore di taratura. Guarnizione di tenuta dell'otturatore in gomma siliconica.

Sicurezza positiva con garanzia di funzionamento anche in caos di rottura della membrana.

Diametro di scarico maggiorato.

Pressione nominale PN10, pressione massima di taratura 600 KPa.

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

Sovrapressione 10%, scarto di chiusura 20%.

Attacchi filettati GAS F. Completa di raccorderai, guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

La valvola di sicurezza sarà installata nel punto più alto del generatore o sulla tubazione di mandata dello stesso a una distanza non superiore ad un metro ovvero nei punti del circuito in cui si allaccia il vaso di espansione. Non dovranno essere inseriti organi di intercettazione sulla linea di collegamento; questo dovrà presentare una sezione di passaggio non inferiore a quella di ingresso della valvola, ovvero alla somma delle sezioni di ingresso in presenza di più valvole in parallelo sulla stessa linea. La bocca di scarico dovrà essere dotata di un collegamento ad imbuto con la tubazione di scarico in modo da evitare possibili contropressioni.

3.14.5 Vaso di espansione chiuso pressurizzato

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	80 di 137

Vaso di espansione in lamiera di acciaio e membrana interna in gomma ad elevata resistenza ed elasticità per la separazione tra liquido e azoto di precarica.

Esecuzione pensile fino alla capacità di 50 litri, a pavimento con base di appoggio per grandezze superiori.

Pressione di bollo di 6 bar, temperatura massima di esercizio 95° C.

Ogni vaso di espansione sarà completo di punzonatura ISPESL.

3.14.6 Vaso di espansione ad aria compressa

Vaso di espansione in lamiera di acciaio zincato a bagno caldo con verniciatura esterna RAL collaudato a 6 bar.

Dovrà essere dotato di:

- indicatore di livello;
- valvola di sicurezza;
- manometri;
- rubinetti a tre vie;
- pressostato di minima;
- pressostato di massima;
- valvola di ritegno aria;
- filtro riduttore con manometro;
- accessori vari.

3.14.7 Scaricatori d'aria in ottone

Corpo in ottone stampato e cromato con guarnizioni in sughero e gomma sintetica. Galleggiante in materiale plastico completo di meccanismo di apertura della via di sfogo dell'aria alla valvolina superiore, dotata di tappo filettato con guarnizione in gomma sintetica.

Doppio nipple di attacco filettato gas M completo di dispositivo rompivuoto.

T max 100°C. Pressione massima di esercizio PN10. Completa di raccorderai, guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

Il dispositivo verrà installato in corrispondenza dei punti alti, con interposizione di un dispositivo di riduzione della velocità dell'acqua.

Per montaggio su colonne montanti necessario prevedere un tubo di collegamento sufficientemente lungo con diametro pari a quello di attacco.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	81 di 137

3.15 CENTRALI DI TRATTAMENTO DELL'ARIA

3.15.1 Struttura

La struttura portante è costituita da speciali profili cavi ricavati mediante estrusione di lega di alluminio UNI 3569. I profili hanno speciali cave per evitare le sporgenze delle viti di fissaggio all'interno della centrale. Le viti di fissaggio sono in acciaio INOX, elementi d'angolo in alluminio.

Le tamponature interne alla centrale sono realizzate in Peraluman sp. 25/10 mm. Tra la struttura portante e i pannelli di chiusura viene interposta una guarnizione di tenuta.

3.15.2 Pannelli

I pannelli di chiusura di spessore 46mm sono realizzati in doppia lamiera piegata e scatolata, con interposto materiale isolante in lana minerale a fibre orientate 90 Kg/m³. Lamiera interna in acciaio zincato 8/10 mm e lamiera esterna preplastificata sp. 8/10 mm.

In corrispondenza di tutte le sezioni ispezionabili sono previste portine di ispezione complete di cerniere plastificate in pressofusione con perni di rotazione in inox e maniglie con impugnatura esterna e interna di tipo di regolabile.

3.15.3 Serrande

Le serrande sono costituite da un telaio in acciaio zincato di forte spessore e da una serie di alette in acciaio zincato. Le alette sono dotate di bussole in nylon, e movimento garantito da levismi in acciaio. Tra le alette e telaio, nella zona d'impernatura, è posta una lamina flessibile di acciaio inox per garantire la tenuta.

3.15.4 Filtri

I filtri piani pieghettati sono di dimensioni standard, con telaio in acciaio zincato, maglia metallica di contenimento elettrosaldata e materassino filtrante in fibra sintetica efficienza G3. I filtri trovano alloggiamento in speciali guide di Peraluman che ne consentono la facile manutenzione.

I filtri a tasche rigide hanno telaio in materiale plastico e setto filtrante in carta trattata, efficienza di filtrazione F6-7-8. I filtri a tasche sono alloggiati in controtelai di lamiera zincata dotati di molle di fissaggio.

3.15.5 Silenziatori

I silenziatori costruttivamente avranno telaio e naso in lamiera zincata, lana di riempimento in unico pannello di tipo adatto alla specifica applicazione con certificazione, rivettatura in acciaio zincato.

3.15.6 Batterie

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	82 di 137

Le batterie sono del tipo a pacco con tubi alettati, tubi realizzati in rame diametro 16 mm, alette in alluminio spessore 0,14 mm, telaio portante in acciaio zincato, collettori in acciaio Mannesmann con attacchi filettati. I collettori sono dotati di valvole di sfogo aria e svuotamento.

3.15.7 Bacinelle e separatori di gocce

Le bacinelle di contenimento batterie sono di tipo a "secco" senza ristagni d'acqua con scarico centrale riportata lateralmente all'unità. Le bacinelle in Peraluman sp. 25/10 mm sono provviste di doppia inclinazione verso lo scarico in modo da non consentire ristagni d'acqua e conseguente formazione di alghe e batteri.

I separatori di gocce sono costituiti da un telaio (sp. 25/10 mm.) e alette in Peraluman.

3.15.8 Gruppo moto/ventilante

Il gruppo moto/ventilante è costituito da un ventilatore centrifugo a doppia aspirazione tipo Cubic rinforzato Comefri, equilibrato staticamente e dinamicamente. La coclea del ventilatore è in lamiera zincata, l'albero in acciaio rettificato è supportato da cuscinetti a sfera precaricati di grasso. Il motore ad alto rendimento con carcassa in alluminio di primaria marca Brook - Siemens è posizionato su una slitta tendi cinghia con placca di scorrimento e bullone di avanzamento.

Il gruppo moto/ventilante è montato su un basamento comune con guide in Peraluman, completo di contro basamento di supporto con guide in Peraluman, dotato di ammortizzatori a molla e giunti antivibranti che evitano qualsiasi trasmissione delle vibrazioni alla struttura. La trasmissione è costituita da pulegge in ghisa staticamente e dinamicamente equilibrate e cinghie trapezoidali

3.16 TRATTAMENTO ACQUA

L'impianto di trattamento acqua proveniente sarà composto dalle seguenti apparecchiature.

3.16.1 Filtrazione (Generale)

Filtro dissabbiatore automatico, autopulente, per la filtrazione delle acque ad uso potabile, di processo e tecnologico in rispetto alle norme UNI, con automatismi per la frequenza di lavaggio regolabili a tempo coadiuvati dal comando Δp (pressione differenziale), realizzato in corpo unico, flange comprese.

IQ – Informazioni Qualità:

temporizzatore programmabile da minimo 1 ora a massimo 56 giorni tra due lavaggi, sistema Δp (pressione differenziale) incorporato per effettuare lavaggi intermedi, sensore lavaggio filtro OK , ripetitore automatico se lavaggio filtro non perfetto, erogazione acqua filtrata e volume invariato durante la fase di lavaggio, tempo lavaggio 20", elemento filtrante in acciaio inox, raccordo scarico DN 50 , esecuzione CE

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	83 di 137

3.16.2 Addolcitore d'acqua a doppia colonna

Addolcitore d'acqua a doppia colonna a controllo elettronico con funzionamento automatico per l'eliminazione della durezza, del tipo a scambio di base, con rigenerazione volumetrica per il funzionamento continuo senza interruzione nell'erogazione di acqua addolcita, completo di:

- corpo in vetro resina o in altro materiale resistente alla corrosione;
- due colonne complete di gruppo idraulico;
- testata automatica elettronica di controllo, completa di batteria tampone per il mantenimento delle memorie in caso di mancanza di energia elettrica;
- contatore di impulsi
- contenitore sale in polietilene rigido;
- carico di resina e di sali.

L'apparecchio dovrà permettere la rigenerazione anche su comando manuale.

Dovrà essere composto da:

- comando computerizzato per la gestione delle fasi rigenerative della colonna;
- contatore per la contabilizzazione dell'acqua addolcita erogata;
- sistema di prelievo della salamoia;
- sistema automatico di disinfezione dell'addolcitore;
- doppia colonna contenente le resine;
- valvola di miscelazione per l'erogazione di acqua avente la durezza residua desiderata, con valvola di ritegno incorporata.

Il gruppo avrà una struttura atta a consentire la rigenerazione in controflusso a resina flottante, commutando automaticamente fra le due colonne in modo da non interrompere l'erogazione di acqua.

3.16.3 Protezione chimica circuiti chiusi

Mediante dosaggio semiautomatico di prodotto filmante, alcalinizzante ed anti-deposito.

Prodotto costituito da composizione bilanciata di inibitori di corrosione antincrostanti e disincrostanti a base inorganica cationici e anionici adatta per tutti i materiali normalmente impiegati per gli impianti di riscaldamento e di raffreddamento ad anello chiuso dei tipi e delle dimensioni più svariate, compreso alluminio e materiali sintetici, per proteggerli dalle incrostazioni calcaree e dalle corrosioni con contemporanea proprietà graduale di risanamento.

Il quantitativo corretto di prodotto andrà dedotto in base al contenuto reale di impianto da proteggere in ragione di 5 Kg./m³

Pompa dosatrice elettronica gestibile tramite variatore di frequenza impulsi in on-off, nonché tramite contatore ad impulsi per il dosaggio proporzionale, completa di accessori di aspirazione e di iniezione.

IQ - Informazioni Qualità

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	84 di 137

dosaggio con collegamento diretto in on-off, deviatore on-off/contatore impulsi incorporato, controllo livello minimo, marchiatura CE

Serbatoio UNI da 200 litri per miscelazione e stoccaggio additivi chimici e condizionanti, adatto per le pompe dosatrici.

Periodicamente (almeno una volta a stagione, il tenore di protettivo in impianto andrà testato dai tecnici competenti).

3.16.4 protezione chimica circuiti acqua calda sanitaria

Mediante dosaggio proporzionale ed automatico di prodotto protettivo "alimentare" idoneo al consumo umano (Legge 443/90).

Pompa dosatrice elettronica gestibile tramite variatore di frequenza impulsi in on-off, nonché tramite contatore ad impulsi per il dosaggio proporzionale, completa di accessori di aspirazione e di iniezione.

Serbatoio UNI da 200 litri per miscelazione e stoccaggio additivi chimici e condizionanti, adatto per le pompe dosatrici.

Sonda livello serbatoi 200/1000 litri, da installare nei serbatoi UNI in modo da arrestare il funzionamento della pompa al raggiungimento del livello minimo dei reagenti.

Contatore emettitore di impulsi a frequenza rapida per pompe dosatrici per il dosaggio volumetrico proporzionale dei prodotti in rapporto all'effettivo consumo d'acqua.

Prodotto liquido a base di sali minerali naturali alimentari per acque naturalmente dolci ed addolcite in grado di prevenire la formazione di corrosioni negli impianti per la produzione e distribuzione dell'acqua calda, ai servizi, acqua di processo, acqua potabile, acqua ad uso tecnologico, circuiti di raffreddamento con acqua a perdere ed in riciclo parziale, nonché di risanare circuiti già soggetti a corrosione.

3.17 TRAVI FREDDHE

3.17.1 Descrizione trave da controsoffitto

Trave induttiva di tipo bidirezionale con lancio dell'aria laterale nelle due direzioni ad effetto Coanda e ripresa dell'aria dell'ambiente attraverso la parte inferiore della trave stessa.

Costituita da:

- Carenatura esterna in alluminio verniciato con polveri epossidiche RAL 9010 con gradi di brillantezza 30% predisposta per l'incasso in controsoffitti a maglia quadrata 600x600
- Altezza totale massima: 230 mm
- Pannello metallico perforato di ripresa amovibile ed asportabile senza utilizzo di attrezzi per permettere interventi di manutenzione e pulizia dal basso.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	85 di 137

- Batterie predisposte per impianti a 4 tubi, realizzate con tubi di rame espansi meccanicamente e alette in alluminio posizionate verticalmente per consentire la completa pulizia delle stesse da entrambi i lati della trave.
- Le batterie saranno munite di protezione anticondensa "Drypac" con possibilità di avere una temperatura del fluido refrigerante di 4°C inferiore alla temperatura di rugiada in esercizio continuo senza che si verifichino fenomeni di condensa. Tale caratteristica dovrà essere certificata dal costruttore.
- Le rese delle travi indicate sono AL NETTO del contributo dell'aria primaria; le rese in raffreddamento sono da intendersi misurate secondo lo standard V-SKRIFT 1996 che prevede totale assenza di stratificazione in ambiente. La pressione disponibile è di 60 Pa.
- La trave dovrà poter essere utilizzata, senza alcuna modifica, con il flusso di aria primaria indicata, anche con pressioni inferiori, fino a 20 Pa con una riduzione della resa non superiore al 15%.

3.17.2 Serranda di regolazione silenziosa per le travi fredde

Serranda di regolazione specificatamente studiata per l'impiego con travi fredde.

Realizzata con uno speciale profilo di chiusura conico per ridurre al massimo il livello di rumorosità generata.

Costruzione in lamiera di acciaio zincata completa di:

- Comando manuale con scala graduata
- Prese di pressione per la misura della portata
- Attacchi al canale con guarnizioni a doppio labbro in EPDM brevettata Lindab Safe.

3.17.3 Installazione

L'unità lineare può essere fissata direttamente alla superficie del soffitto o appesa usando tiranti filettati. Il supporto consiste in un supporto fissato a soffitto ed in un aggancio mobile fissato sul lato dell'unità lineare. I circuiti dell'acqua di raffreddamento e riscaldamento dello scambiatore di calore sono dotati di nippoli di sfiato dell'aria.

I tubi principali dei circuiti dell'acqua dovranno essere installati sopra l'unità lineare per la rimozione dell'aria. Dopo il montaggio, è preferibile lasciare l'imballaggio sull'unità lineare per proteggerla dalla polvere.

3.17.4 Descrizione trave fredda per montaggio a vista

La trave fredda ventilata ha una mandata d'aria integrale unidirezionale. Il plenum è costituito da un unico pezzo senza giunzioni. Per manutenzione e pulizia, il pannello frontale si può aprire e smontare senza bisogno di attrezzi.

La trave fredda ventilata è larga 295mm e alta 230mm, con un diametro della condotta di mandata di D100mm.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	86 di 137

Il pannello anteriore è di lamiera di acciaio zincato con uno spessore di 0,75 mm. Tutte le parti visibili sono ricoperte di smalto bianco RAL 9010, con lucentezza (gloss) del 20%.

I tubi sono di rame e hanno uno spessore di 1,0 mm. La pressione massima di esercizio delle tubature è di 1,0 Mpa.

Il sistema di raffreddamento dello scambiatore di calore è composto da sei tubi di 15mm collegati in serie. Tutti i giunti sono saldati e con pressione collaudata in fabbrica. Le alette sono di lamiera di alluminio.

Il sistema di riscaldamento è composto da due tubi da 10mm collegati in serie e incorporati all'interno dello scambiatore di calore. Tutti i giunti sono saldati e con pressione collaudata in fabbrica.

3.17.5 Materiale

La lamiera frontale della trave è di acciaio zincato, verniciato con vernice epossidica bianca. Il plenum di mandata aria, i supporti intermedi e gli agganci sono di acciaio zincato. I tubi dello scambiatore di calore sono di rame e le alette di alluminio.

Le connessioni dei circuiti d'acqua di raffreddamento e riscaldamento sono di Cu15/Cu10 con uno spessore della parete di 1,0 mm secondo le norme europee EN 1057:1996.

La pressione massima di esercizio del circuito dell'acqua è di 1,0 Mpa.

La connessione della condotta di mandata aria è D100.

3.17.6 Installazione

Per ottenere le migliori condizioni ambientali si raccomanda di installare la trave fredda in modo che la direzione della mandata d'aria sia la stessa dei flussi convettivi delle sorgenti di calore. Si fissa la trave al muro mediante le due staffe di fissaggio incluse nella fornitura. Ci sono poi due viti di regolazione che regolano la trave orizzontalmente e verticalmente nella posizione desiderata.

La trave viene poi fissata inserendo delle viti nei fori già predisposti.

Grazie alla struttura simmetrica della trave si può facilmente cambiare la direzione di mandata spostando il tappo di accesso sull'altro lato. Anche lo scambiatore di calore può essere ruotato allentando soltanto quattro viti. I collettori principali dei circuiti d'acqua di raffreddamento e riscaldamento dovrebbero essere installati al di sopra della trave, per evitare la formazione di bolle d'aria.

3.18 CASSETTE A PORTATA VARIABILE/COSTANTE

3.18.1 Descrizione

Cassette monocondotto a portata variabile per mandata / ripresa aria, costituita da un involucro, da una serranda di regolazione a tenuta ermetica conforme a DIN 1946, parte 4, da una sonda per il rilevamento della pressione differenziale media, della sezione fonoassorbente che fa parte integrante dell'involucro e dai componenti il circuito di controllo, montati e precablati in fabbrica.

Completa di ulteriore rivestimento fonoassorbente per abbattimento rumorosità irradiata.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	87 di 137

Taratura, parametrizzazione della portata e controllo delle prestazioni aerauliche effettuate in fabbrica su ciascun apparecchio. Sarà possibile misurare e ritarare le portate massime e minime in loco.

Per l'ottimizzazione delle prestazioni aerauliche ed acustiche saranno previste lamiere deflettrici dietro la serranda.

Involucro con rivestimento interno fonoassorbente e termico.

Perdita di tenuta dell'involucro conforme alla classe II, VDI 3803 o DIN V 24194, parte 2.

Pressione differenziale di esercizio da 200 a 1500 Pa; campo di variazione della portata 10:1.

Cassette complete di motore ed unità di controllo atte a ricevere un segnale 2-10 VCC o 0-10 VCC e di batteria di post-riscaldamento a 4 ranghi con telaio di lamiera d'acciaio zincato flangiato sui due lati, tubi di rami, alette di alluminio.

3.18.2 Silenziatori per cassette

Per la riduzione del rumore generato dal passaggio aria, costituito da un involucro in lamiera d'acciaio zincato, spessore 1 mm, con rivestimento interno di lana minerale.

Dimensioni uguali a quelle del lato d'uscita aria delle cassette, con flange sui due lati.

Il silenziatore fornito dal costruttore in funzione della taglia delle cassette, dovrà garantire una attenuazione di circa 12 dB(A).

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	88 di 137

3.19 GRUPPI FRIGORIFERI RAFFREDDATI AD ACQUA

3.19.1 Generalità

Refrigeratore modulare ad acqua destinato ad usi civili e tecnologici, idoneo alla installazione in locali interni.

Unità sono dotate di scambiatori a piastre, ottimizzati per il funzionamento con gas R134a, sia come evaporatori che come condensatori permettendo così ingombri estremamente ridotti; inoltre il layout dei componenti è stato realizzato in modo che l'eventuale affiancamento di due o più unità, sia possibile in spazi tecnici minimi. Questa unità è fornita di un compressore centrifugo a due stadi con regolazione del numero di giri mediante inverter per il controllo ottimale della potenza frigorifera; funziona senza olio, in assenza di attriti meccanici, grazie a cuscinetti a levitazione magnetica, inoltre nel compressore di questa unità è integrato un sistema per la riduzione della corrente di spunto (la corrente di spunto è di soli 6 A). L'afflusso di gas refrigerante è modulato da una valvola termostatica elettronica in funzione del carico frigorifero; Il sistema di controllo a microprocessore controlla e gestisce tutti parametri funzionali dell'unità inoltre il controllo dell'unità è realizzato tramite un visualizzatore LCD touchscreen, montato sul pannello anteriore dell'unità, tramite il quale è possibile pilotare la macchina ed intervenire sui suoi principali parametri di funzionamento, in modo semplice e veloce grazie ai menù grafici intuitivi.

Il gruppo può produrre acqua refrigerata fino a 5 °C. La macchina può funzionare con raffreddamento ad acqua. L'applicazione con dry-cooler è vincolata al non superamento dei limiti operativi (massima temperatura uscita condensatore = 45°C)

3.19.2 CIRCUITO FRIGORIFERO

3.19.2.1 COMPRESSORE

Di tipo centrifugo a due stadi con regolazione del numero di giri mediante inverter per il controllo ottimale della potenza frigorifera. Funzionamento senza olio in assenza di attriti meccanici grazie a cuscinetti a levitazione magnetica.

3.19.2.2 CONDENSATORE

Del tipo a piastre in acciaio inox AISI 316, ottimizzato per funzionamento con gas refrigerante R134a. isolato esternamente con materiale a celle chiuse per ridurre le dispersioni termiche, inoltre possiede una protezione dai raggi ultravioletti, realizzata con foglio di alluminio goffrato.

3.19.2.3 EVAPORATORE

Del tipo a piastre in acciaio inox AISI 316, ottimizzato per funzionamento con gas refrigerante R134a. È isolato esternamente con materiale a celle chiuse per ridurre le dispersioni termiche, inoltre possiede una protezione dai raggi ultravioletti, realizzata con foglio di alluminio goffrato.

3.19.2.4 FILTRO DEIDRATATORE

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	89 di 137

È in grado di trattenere le impurità e le eventuali tracce di umidità presenti nel circuito frigorifero.

3.19.2.5 RUBINETTO

Consente d'intercettare il refrigerante in caso di manutenzione straordinaria.

3.19.2.6 SPIA DEL LIQUIDO

Serve per verificare la carica di gas frigorifero e l'eventuale presenza di umidità nel circuito frigorifero.

3.19.2.7 VALVOLA TERMOSTATICA ELETTRONICA

La valvola modula l'afflusso di gas all'evaporatore in funzione del carico frigorifero in modo da assicurare un sufficiente grado di surriscaldamento al gas in aspirazione. La valvola si chiude allo spegnimento del compressore, impedendo il flusso di gas frigorifero verso l'evaporatore. In caso di mancanza di tensione una batteria tampone, inclusa del driver di comando, provvede a portare la valvola in completa chiusura.

3.19.3 COMPONENTI DI SICUREZZA E CONTROLLO

3.19.3.1 PRESSOSTATI

Posti uno sul lato di alta e l'altro sul lato di bassa pressione del circuito frigorifero. Arrestano il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.

3.19.3.2 VALVOLA DI SICUREZZA CIRCUITO FRIGORIFERO

Tarata a 22 bar (Hp) 16,5 bar (Lp), interviene scaricando il refrigerante in caso di sovrappressioni anomale.

3.19.4 TELAIO

Struttura portante realizzata in lamiera zincata a caldo, di adeguato spessore, verniciata con polveri poliuretaniche per garantire elevata protezione agli agenti atmosferici.

Cofano di insonorizzazione realizzato in lamiera zincata, di adeguato spessore, isolata internamente con materiale fonoassorbente.

3.19.5 COMPONENTI ELETTRICI E DI CONTROLLO

3.19.6 QUADRO ELETTRICO

Quadro elettrico di protezione e controllo, conforme alle norme:

- EN 60335-2-40
- EN 60204-1
- EN 61000-6-2
- EN 61000-6-4

Completo di tastiera di comando, comprende la scheda a microprocessore che svolge le funzioni di regolazione della temperatura dell'acqua all'uscita dell'evaporatore, conteggio ore di funzionamento, start/stop, reset, memoria permanente degli allarmi e relativa visualizzazione, riavviamento automatico dopo la caduta di tensione, visualizzazione stato macchina, gestione allarmi, visualizzazione dei principali parametri di funzionamento (temperature dell'acqua in ingresso e uscita dagli scambiatori, pressioni di

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	90 di 137

lavoro, surriscaldamento e sottoraffreddamento, temperatura di scarico, numero di giri effettivo del compressore) impostazione del set di lavoro, funzionamento con controllo locale o remoto, gestione temporizzazioni compressore, programmazione giornaliera/settimanale.

Il quadro elettrico è inoltre completo di interruttore magnetotermico blocco porta, contattore alimentazione compressore, magnetotermico protezione circuito ausiliario, filtro sinusoidale e reattanza, driver di comando della valvola di espansione elettronica, con batteria tampone integrata.

3.19.7 MICROPROCESSORE

Prevede almeno le seguenti funzioni

- On/off remoto con contatto esterno privo di tensione
- Menù multilingua
- Controllo sequenza fasi
- Segnalazione blocco cumulativo guasti
- Funzione storico allarmi
- Programmazione giornaliera/settimanale
- Visualizzazione temperatura acqua ingresso/uscita
- Visualizzazione anomalie dei compressori/circuiti
- Visualizzazione allarmi generali di macchina
- Regolazione proporzionale sulla temperatura dell'acqua ingresso
- Funzione timer programmabile
- Funzione con doppio punto di taratura legato al timer programmabile
- Regolazione della ventilazione
- Pump-down in fermata
- Funzionamento senza tastiera a bordo
- Disponibilità delle specifiche del protocollo
- Interfacciabilità con protocollo Modbus
- Interfacciabilità con rete LonWorks
- Controllo pompa
- Controllo seconda pompa
- Gestione risorse disponibili da contatto esterno
- Doppio set-point da contatto esterno
- Variazione set-point da segnale 0-10V esterno
- Rotazione oraria + FIFO compressori
- Gestione ore di funzionamento dei compressori

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	91 di 137

3.20 TORRI DI RAFFREDDAMENTO

La torre sarà costruita in lamiera zincate a caldo con procedimento Sendzimir ed avrà ventilatori centrifughi completamente racchiusi nella sezione ventilante, con ingresso dell'aria su un solo lato.

3.20.1 Sezione di scambio termico e raccolta acqua.

La sezione di scambio termico sarà costruita in pannelli di lamiera zincata, imbullonati con l'interposizione di mastice per la perfetta tenuta all'acqua.

La sezione sarà completa di:

- raccordo di ingresso dell'acqua da raffreddare;
- raccordo di uscita dell'acqua raffreddata, con filtro ampiamente dimensionato, di tipo cavitante in rete di acciaio inox, facilmente ispezionabile;
- raccordi di drenaggio e troppo pieno;
- raccordo per l'acqua di reintegro completo di valvola a galleggiante;
- portello a tenuta stagna a passo d'uomo per l'ispezione dell'interno.

La sezione comprenderà un complesso di pacchi di scambio termico Decsapack in lamine di PVC stampate sottovuoto con speciale sagomatura, e sovrapposte in modo da causare elevata turbolenza dei fluidi in controcorrente. Il pacco Decsapack sarà di tipo autoestinguente, imputrescibile ed incorrodibile.

Dispositivo di spruzzamento dell'acqua, formato da un collettore principale in acciaio zincato a caldo, con collettori secondari in resina ed ugelli autopulenti in speciale miscela di gomma di tipo centrifugo, assemblati senza guarnizioni. La costruzione in gomma consentirà la rapida rimozione degli ugelli.

3.20.2 Sezione ventilante.

La sezione ventilante comprenderà uno o più ventilatori del tipo a doppia aspirazione con girante di tipo silenzioso a pale inclinate in avanti, bilanciata dinamicamente, calettata sull'albero in acciaio rettificato oppure tubolare con estremità riportate, a seconda dei modelli.

I supporti saranno del tipo con cuscinetti a sfere autoallineanti a lubrificazione permanente.

I ventilatori saranno completi di puleggia mossa e motrice, cinghiali trapezoidali e reti di protezione per le prese d'aria.

Il motore elettrico, trifase, sarà di tipo chiuso, ventilato esternamente con protezione IP55 secondo le norme internazionali IEC 72 e 34/1/5/6/7, montato su apposita sedia per la facile regolazione del tiro di cinghia.

La trasmissione sarà progettata per non meno del 160% della potenza nominale.

Separatore di gocce con lamine opportunamente sagomate in polipropilene, e suddiviso in sezioni per facilitarne la rimozione.

3.20.3 Verniciatura:

La verniciatura standard verrà effettuata esternamente mediante una mano di vernice ancorante e protettiva epossidica ed una mano a finire di smalto epossidico, polimerizzato a caldo.

Previsto duplice trattamento antiossidante ed anticorrosivo tipo Decsaprot o similare, con protezione sia interna che esterna dell'involucro metallico mediante smalti finalizzati alla protezione specifica contro le corrosioni gassose all'esterno e liquide all'interno

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	92 di 137

3.20.4 Accessori ed esecuzioni speciali

- Motore comandato mediante inverter per la variazione dei giri del ventilatore.
- Motore maggiorato per prevalenza residua fino a 100 Pa.
- Versione silenziata VS.
- Silenziatori tipo Decsa P1000 o similare sull'aspirazione e sulla mandata
- Riscaldatore elettrico con termostato di sicurezza incorporato, per impedire la formazione di ghiaccio nel bacino.
- Pannelli di chiusura del fondo della sezione ventilante per i modelli di larghezza mm. 2180.
- Decsapack per acqua con temperatura fino a 80°C.
- Separatori di gocce in acciaio inox o zincato.
- Versione con attacchi a mano contraria per affiancare due torri con gli attacchi dallo stesso lato.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	93 di 137

3.21 ESTRATTORI D'ARIA

3.21.1 Estrattori d'aria cassonati

Gli estrattori di tipo cassonato e preassemblato saranno corredati essenzialmente dai seguenti elementi: cassone con telaio in profilati di alluminio e pannelli di chiusura in lamiera di acciaio zincato, adatto per utilizzo esterno, completo di portello di ispezione;

- isolamento termoacustico a mezzo di pannello in lana minerale;
- ventilatore centrifugo a doppia aspirazione, in lamiera di acciaio zincato avente velocità di rotazione adeguata alle prescrizioni acustiche riportate in altra parte del presente Capitolato;
- motore elettrico asincrono trifase, protezione IP54, con accoppiamento motore ventilatore a mezzo di pulegge e cinghie trapezoidali;
- basamento di sostegno motore - ventilatore su supporti antivibranti;
- giunto antivibrante di collegamento con le canalizzazioni in tela olona, impermeabilizzata con attacchi a flangia;
- serranda di taratura manuale sull'aspirazione;
- griglia antivolatile in acciaio zincato sull'espulsione;
- supporti antivibranti di appoggio a terra;
- sezione filtrante e batteria del recuperatore ove richiesto nelle schede tecniche dei materiali a seconda dell'utilizzo.

3.21.2 Estrattore d'aria con filtri a carboni attivi

L'estrattore d'aria per il laboratorio radioisotopi avrà le stesse caratteristiche elencate al punto precedente con l'aggiunta di un filtro ad alta efficienza costruito a pieghe profonde, costituito da microfibre di vetro borosilicato con spaziatori in alluminio corrugato risbordato e sagomato.

Dovrà essere inoltre presente un filtro speciale a carboni attivi adatto per radioisotopi e radionuclidi dotato di celle adsorbitive ad elevato contenuto di carbone attivo.

3.21.3 Torrino di estrazione

Sarà di tipo da tetto con motore incorporato e mandata d'aria radiale.

Dovranno essere di costruzione robusta, con profilo di altezza ridotta, dotati di cupola antipioggia.

Avranno girante con pale inclinate all'indietro adatti per estrazione di aria poco inquinata.

Dovranno essere dotati di griglia di protezione. Protezione IP 44.

3.21.4 Estrattori centrifughi in materiale plastico

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	94 di 137

Estrattore per aspirazione di gas e vapori corrosivi.

A semplice aspirazione con girante centrifuga a pale rovesce direttamente accoppiata al motore.

Chiocciola in materiale plastico in monoblocco di polietilene con bocche tonde;

girante stampata a pale curve rovesce in polipropilene;

sedia portamotore in lamiera d'acciaio verniciata con polveri epossidiche;

motore asincrono trifase a norme UNEL-MEC, 400V-50Hz, IP55 classe F;

giunto antivibrante;

serranda di taratura a farfalla.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	95 di 137

3.22 VENTILCONVETTORI

3.22.1 Generalità

Saranno del tipo a 4 tubi costituiti da unità base in lamiera di acciaio zincato, composta da:

- Carenatura con spigoli arrotondati, preverniciata ed in grado di offrire elevata stabilità e robustezza.
- Batterie di scambio termico, eseguite in tubi di rame ed alettatura a pacco in alluminio complete di valvole sfiato aria e con attacchi in ottone stampato.
- 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.
- Griglie aria in materiale plastico, quelle di mandata predisposte per rotazione di 180° al fine di indirizzare a piacere il getto aria.
- Motore elettrico ad almeno 3 velocità di rotazione, di tipo chiuso a condensatore permanente inserito. Alimentazione 220 V 50 Hz.
- Bacinella di raccolta e drenaggio condensa, completa di raccordo per lo scarico.
- 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 e senza dover rimuovere la carenatura.
- Scatola comandi elettrici con il commutatore velocità del ventilatore.
- Appoggi costituiti da piedini.

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.

Secondo le diverse installazioni riportate sui grafici tali apparecchi saranno dei seguenti tipi:

3.22.2 Ventilconvettori a quattro tubi a soffitto

Il ventilconvettore sarà essenzialmente costituito da:

- telaio in lamiera zincata di forte spessore; il pannello posteriore e quello anteriore saranno isolati con lastre di resina poliuretanica espansa a cellula chiusa, autoestinguente non gocciolante, con funzioni di anticondensa;
- due batterie di scambio termico con tubi di rame ed alettatura a pacco di alluminio, a due o tre ranghi quella di raffreddamento e ad un rango quella di riscaldamento, con attacchi reversibili complete di valvole di sfiato aria manuali e di scarico;

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	96 di 137

- bacinella di raccolta condensa in acciaio stampato con rivestimento anticondensa o in materiale termoplastico, predisposta per scarico reversibile;
- gruppo motoventilante costituito da uno o più ventilatori con coclea in acciaio zincato e girante in alluminio, bilanciati staticamente e dinamicamente;
- motore elettrico monofase 220 V - 1 - 50 Hz con condensatore permanentemente inserito, a tre o più velocità di rotazione, direttamente accoppiato ai ventilatori, ammortizzato con supporti elastici e protetto contro i sovraccarichi.
- pannello di comando provvisto di commutatore a tre velocità e posizione di stop;
- filtro rigenerabile in fibra acrilica protetto da rete metallica elettrosaldata e zincata, facilmente estraibile per le operazioni di pulizia, orizzontale;

Le perdite di carico lato acqua per ciascuna batteria saranno, per ragioni di equilibratura dei circuiti idraulici, non inferiori a 10 kPa.

Qualora le batterie fossero dimensionate per perdite di carico inferiori, sarà cura della Ditta installatrice fornire, a corredo del mobiletto e quindi compreso nella fornitura dello stesso, quei componenti necessari ad una pre-taratura fissa e non manomettibile dei circuiti.

Il fan-coil dovrà essere selezionato per garantire, oltre alle rese termiche richieste, anche un livello di pressione sonora negli ambienti che sia conforme alle prescrizioni riportate in altra parte del presente Capitolato.

I ventilconvettori dovranno essere corredati delle certificazioni EUROVENT.

3.22.3 Ventilconvettori a pavimento

Stesse caratteristiche del modello a soffitto con l'aggiunta di:

mobile di copertura costruito in lamiera preverniciata su base zincata, di colore a scelta della Committente o della Direzioni Lavori, provvisto alle due estremità di sportelli di accesso al pannello di comando e alle valvole;

piedini di appoggio a pavimento;

griglia di mandata ad alette orientabili;

griglia di ripresa ad alette fisse.

3.22.4 Installazione

L'installazione dovrà seguire le indicazioni del costruttore ed utilizzare gli accessori forniti allo scopo.

Per i ventilconvettori tipo "a cassetta" l'installazione dovrà essere coordinata con il fornitore del controsoffitto.

Si intendono compresi nell'installazione:

- Attacchi idraulici costituiti da una coppia di tubi di rame per ogni batteria, isolati completamente con guaine sp. 20 mm.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	97 di 137

- Allacciamenti elettrici fino ad una presa o cassetta in corrispondenza del mobiletto.
- Montaggio idraulico e cablaggio elettrico interno dei componenti della regolazione costituiti da un regolatore digitale, da una sonda sulla ripresa dell'aria e da due valvole a tre vie poste sulle tubazioni di ritorno di ogni batteria.

3.22.5 Accessori

- valvole d'intercettazione e regolaggio
- raccordi e tubo flessibile per scarico condensa
- quota parte accessori e tubazione in PVC per la rete orizzontale di scarico condensa fino al collegamento (sifonato) con le colonne verticali acque chiare o pluviali. E' vietato collegarle con la colonna acque nere. All'occorrenza occorre creare una colonna indipendente per detti scarichi.
- quant'altro occorra per dare completo e funzionante

3.22.6 Documentazione

La Ditta dovrà presentare il certificato di omologazione ed una tabella con indicate le rese unitarie riferite alle norme UNI 7490 Norma EUROVENT 6/1 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.

Il tutto compreso nel prezzo unitario.

3.23 RADIATORI IN ALLUMINIO

I corpi scaldanti dovranno essere in alluminio preverniciato ad elementi componibili, di tipo a faccia frontale piana con alette laterali convogliatrici.

Dovranno avere caratteristiche ed emissioni termiche corrispondenti alle norme UNI EN 442 ed essere omologati secondo le vigenti disposizioni o raccomandazioni tecniche.

Il fissaggio a parete dovrà essere realizzato mediante mensole in acciaio di tipo a murare o con tassello ad espansione.

I singoli elementi dovranno essere assemblati mediante nippli filettati con interposizione di adeguata guarnizione, e gli elementi terminali dovranno essere provvisti di tappi ciechi o riduzioni per il raccordo alle valvole di intercettazione ed alla valvola di sfiato aria manuale (da prevedersi una per ogni radiatore).

I radiatori di lunghezza superiore ad un metro dovranno avere gli attacchi di ingresso e uscita su lati opposti.

3.23.1 Modalità di posa corpi scaldanti

Per consentire la corretta resa termica i corpi scaldanti dovranno essere installati considerando i seguenti spazi liberi per la circolazione dell'aria:

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	98 di 137

- min. 5 cm tra il corpo scaldante e la parete posteriore;
- min. 10 cm tra il corpo scaldante ed il pavimento;
- min. 12 cm tra il corpo scaldante ed un davanzale o nicchia superiore;
- min. 10 cm tra il corpo scaldante ed eventuali ingombri laterali.

3.23.2 Documentazione

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.

3.24 BOLLITORE AD ACCUMULO

Bollitore costruito con lamiere di forte spessore zincato a bagno caldo dopo lavorazione.

Scambiatore di calore, di tipo estraibile, realizzato con tubi in rame, mandrinati su piastra tubiera fissata al bollitore a mezzo di bulloni zincati e guarnizioni.

Dovrà essere prevista la protezione catodica dell'apparecchio con anodi al magnesio.

Saranno previsti sul bollitore manicotti zincati filettati di attacco per:

- ingresso e uscita fluido
- ricircolo
- attacco valvola di sicurezza
- attacco termometro
- attacco manometro
- scarico di fondo
- attacco anodo al magnesio.

Caratteristiche tecniche generali:

- pressione di esercizio bollitore min.: kPa 800
- pressione di esercizio scambiatore min.: kPa 600

Il bollitore sarà fornito completo di isolamento termico eseguito con materassino di lana di vetro, di spessore minimo 50 mm, e finitura esterna in lamierino di alluminio fissato mediante viti autofilettanti agli anelli distanziatori di supporto precedentemente fissati al bollitore.

Sarà inoltre completo di valvole di sicurezza.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	99 di 137

3.25 POMPE CENTRIFUGHE

3.25.1 Generalità

Le pompe centrifughe, accoppiate a 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.

Ogni pompa dovrà essere munita sulla bocca aspirante di saracinesca di intercettazione e sulla bocca premente di valvola di ritegno, saracinesca di intercettazione, manometro o termometro. Nel caso che i dispositivi di intercettazione vengano impiegati anche per una taratura del circuito, la regolazione andrà effettuata sul lato premente per evitare fenomeni di cavitazione e la relativa saracinesca andrà sostituita con una valvola a flusso avviato.

Le tubazioni saranno collegate alle pompe mediante giunti antivibranti di connessione di tipo "Sasco". I raccordi fra le bocche delle pompe e le relative tubazioni, onde tenere conto dei differenti diametri, verranno eseguiti mediante tronchetti conici di lunghezza pari a circa cinque volte la differenza fra i diametri stessi. Eventuali gomiti che fosse necessario installare nelle vicinanze delle bocche, dovranno essere realizzati mediante curve a largo raggio, non inferiore a due volte il diametro della tubazione.

Qualora le pompe prelevino acqua da serbatoi il cui livello sia soggetto a variazioni di quota, dovrà essere previsto l'inserimento di un interruttore elettrico a galleggiante per il blocco delle pompe medesime in caso di minimo livello.

Ogni elettropompa sarà munita di targhetta indicatrice con sopra riportati:

- modello;
- portata;
- prevalenza manometrica;
- velocità di rotazione;
- potenza assorbita;
- caratteristiche della alimentazione elettrica.

3.25.2 Pompe in-line per installazione diretta sulle tubazioni

Il gruppo avrà la girante equilibrata dinamicamente e calettata sul prolungamento dell'albero motore. La tenuta sarà assicurata da un dispositivo meccanico che non dia luogo a gocciolamento e che non richieda manutenzione.

Lo smontaggio del motore dovrà poter essere effettuato lasciando il corpo pompe collegato alle tubazioni.

Le pompe dovranno essere dotate di flange con attacco per manometro e controflange.

Il corpo pompe, la briglia e la girante saranno in ghisa; l'albero sarà in acciaio inox.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	100 di 137

Protezione termica con sonda integrata, riarmo automatico.

Nell'esecuzione gemellare le due giranti saranno montate in un unico corpo dove sarà inserita una valvola a clapet che si posizionerà automaticamente a seconda del motore che funziona.

Il gruppo gemellare dovrà essere fornito di un coperchio per permettere l'esercizio anche senza uno dei due motori.

Nel gruppo gemellare le due pompe dovranno poter funzionare sia singolarmente che contemporaneamente.

3.25.3 Pompe orizzontali normalizzate DIN 24255

Centrifughe ad asse orizzontale corpo in ghisa, girante in ghisa albero inox, tenuta meccanica, accoppiamento mediante giunto elastico con cuffia ISPEL a motore elettrico a 4 poli chiuso autoventilato IP55 isolamento F.

3.25.4 Pompe orizzontali normalizzate in acciaio inox AISI 316L

Elettropompa monostadio normalizzata secondo DIN 24255 (EN 733) con bocche a squadra, dispositivo di tenuta meccanica o baderna o motore asincrono trifase ad albero normalizzato ventilato esternamente accoppiato alla pompa tramite giunto elastico assemblati su basamento.

Idraulica

Corpo pompa in acciaio inox AISI 316L pressofuso, girante con contropalettatura posteriore per equilibratura, in acciaio inox AISI 316L; dovrà essere esplicitamente garantita dal costruttore la compatibilità con acqua demineralizzata

Bussola di protezione dell'albero in acciaio inox, sostituibile.

Cuscinetti schermati (o con supporto con regolatore di livello dell'olio per la lubrificazione costante dei cuscinetti se approvato dalla D.L.).

Attacchi filettati direttamente sul corpo pompa per installazione manometri.

La pompa dovrà essere scelta in modo che la girante sia al centro della serie (macchina non al limite del campo di funzionamento); il punto di lavoro dovrà essere nella zona di massimo rendimento. Il tutto dovrà essere attestato dalle curve di funzionamento.

Giunto

Accoppiamento pompa/motore con giunto elastico con bussola distanziatrice e coprigiunto secondo EN 294.

Basamento

In profilato di acciaio verniciato per l'intero gruppo (pompa + motore) in esecuzione resistente agli svergolamenti.

Dispositivo di tenuta a baderna

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	101 di 137

Tenuta non raffreddata con baderna in grafite pura, fino a +185°C (con raffreddamento fino a +240°C), oppure teflon/grafite fino a + 160°C non raffreddata (con raffreddamento fino a +190°C).

Sconsigliata nel caso di regolazione della velocità a rotazione.

Motore

Asincrono con rotore in corto circuito a 2 e 4 poli ventilato esternamente

- Tensione : 380-420 V
- Frequenza : 50 Hz
- Forma costruttiva : IM B3
- Tipo di funzionamento continuo : S1

Protezione motore

- Classe di protezione : IP55
- Classe di isolamento : F
- Protezione del motore assicurata da tre termistori (dispositivi a semiconduttore sensibili alla temperatura collegati in serie), integrati nell'avvolgimento da collegare a dispositivo di protezione
- Necessità protezione amperometrica tarata sul massimo valore di corrente assorbita

3.25.5 Installazione

Le tubazioni di collegamento alle pompe dovranno essere supportate indipendentemente in modo da non creare con il peso e/o con le dilatazioni sforzi o momenti dannosi, inoltre dovrà essere possibile la rimozione delle pompe stesse senza che sia necessario installare supporti provvisori ad avvenuto smontaggio.

I raccordi fra le bocche delle pompe e le tubazioni dovranno essere 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 ad ampio raggio.

Per le pompe in-line si dovrà porre cura nell'installazione in modo da non far gravare le tubazioni con il peso della pompa stessa.

Dovranno essere evitate le trasmissioni di vibrazioni ai basamenti mediante interposizione di opportuni supporti.

Per le pompe a basamento si dovrà provvedere a lasciare adeguato spazio fra motore e parete posteriore (almeno 400 mm) onde consentire le operazioni di manutenzione.

3.25.6 Accessori

Ogni pompa dovrà essere dotata di:

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	102 di 137

- valvole di intercettazione, sia sulla bocca premente che aspirante, dello stesso diametro della tubazione
- valvole di ritegno di tipo silenzioso dello stesso diametro della tubazione principale
- filtro sull'aspirazione (ove richiesto)
- antivibranti in gomma sia sulla mandata che sull'aspirazione
- un manometro (oppure manovuotometri nel caso di pressioni negative sull'aspirazione, es. per circuiti torre evaporative) con prese sia sull'aspirazione che sulla mandata, rubinetti intercettazione e flangia di prova; le prese dovranno essere: sul corpo pompa o, se approvate, a monte, fra valvola e pompa e a valle fra pompa e valvola di ritegno. Nel caso vi siano anche i filtri le prese dovranno essere tre di cui una a monte del filtro, una a valle del filtro e la terza a valle bocca premente pompa.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	103 di 137

3.26.1 Gruppo attacco motopompa

I gruppi attacco motopompa saranno del tipo monoblocco a luce totale di passaggio completi di saracinesca d'intercettazione (o due nel mod. doppio UNI 70), valvole di ritegno, valvole di sicurezza e scarico, rubinetto idrante, cassetta di contenimento in lamiera e sportello in alluminio anodizzato completo di serratura e lastra trasparente "Safe crash".

Modello UNI 70 (o doppio UNI 70) in esecuzione verticale od orizzontale secondo le esigenze di installazione.

Per ogni gruppo UNI 70 dovrà essere installato, nelle immediate vicinanze, un tabellone metallico, di dimensioni non inferiori a cm 50 x 50, con chiaramente riportate tutte le indicazioni necessarie per individuare esattamente l'ubicazione del gruppo e l'edificio (o parte di esso) al cui servizio è il gruppo stesso.

Il tabellone sarà compreso nel prezzo del gruppo.

La fornitura dovrà comprendere anche l'eventuale sportello a murare in alluminio, completo di lastra pre-tranciata a facile rottura in materiale plastico antinfortunistico, e cartello di segnalazione a norme.

3.26.2 Bocche antincendio UNI 45

Le bocche antincendio saranno del tipo a parete per sistemazione incassata (ove possibile), costituita da:

- cassetta di contenimento in lamiera d'acciaio verniciato con sportello portavetro, con serratura e lastra trasparente "Safe Crash"
- rubinetto idrante UNI 45
- 20 metri di tubo di nylon con resistenza alla pressione minima di 8 bar,
- lancia in rame con bocchello nebulizzatore regolabile ed intercettatore di getto
- mensole di sostegno zincate
- sella portatubo interna

Il tutto compreso nel prezzo unitario in opera.

3.26.3 Bocche antincendio UNI 25

Le bocche antincendio saranno del tipo a parete per sistemazione incassata (ove possibile), costituita da:

- cassetta di contenimento in lamiera d'acciaio verniciato con sportello portavetro, con serratura e lastra trasparente "Safe Crash"
- giunto girevole in ottone stampato, montato su sfere
- rullo in lamiera d'acciaio su cui avvolgere la tubazione flessibile

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	104 di 137

- braccio metallico articolato, adatto per la rotazione e l'orientamento del rullo fino a 180°
- rubinetto di intercettazione DN 25
- tubazione in gomma DN 25x33 lunghezza 20 m. pressione minima 8 bar
- bocchello regolabile per getto pieno, getto nebulizzato ed intercettazione di getto

3.26.4 Estintori portatili

3.26.4.1 Estintore portatile (peso minore di 20 kg) a polvere di tipo polivalente ed atossico per fuochi di classe A, B, C, pressurizzato ad azoto

Dovrà essere completo di:

- Valvole ad otturatore con comando a leva o grilletto;
- Sicura contro le manovre accidentali;
- Manometro di controllo;
- Manichetta e lancia di erogazione (per capacità maggiore di 3 kg);
- Supporto per applicazione a parete;
- Targa di identificazione applicata al corpo estintore;
- Cartello di segnalazione a parete.

Dovrà essere di tipo approvato dal Ministero dell'Interno secondo il D.M. 20 Dicembre 1982 ed avere superato la prova di dielettricità.

Gli estremi dell'approvazione dovranno apparire sulla targa.

Capacità: 2, 4, 6, 9, 12 kg (specificata negli altri elaborati di progetto).

3.26.4.2 Estintore portatile (peso minore di 20 kg) a polvere per fuochi di classe D

Dovrà essere completo di:

- Valvole ad otturatore con comando a leva o grilletto;
- Sicura contro le manovre accidentali;
- Manometro di controllo;
- Manichetta e lancia di erogazione (per capacità maggiore di 3 kg);
- Supporto per applicazione a parete;
- Targa di identificazione applicata al corpo estintore;
- Cartello di segnalazione a parete.

Costruito in conformità al D.M. 20 Dicembre 1982.

Capacità: 2, 4, 6, 9, 12 kg (specificata negli altri elaborati di progetto).

3.26.4.3 Estintore portatile (peso inferiore a 20 kg) ad idrocarburo alogenato Halon 2402 (fluobrene CBrF₂CHrF₂) per fuochi di classe B, C, E

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	105 di 137

Dovrà essere completo di:

- Valvole ad otturatore con comando a leva o grilletto;
- Sicura contro le manovre accidentali;
- Manometro di controllo;
- Manichetta e lancia di erogazione (per capacità maggiore di 3 kg);
- Supporto per applicazione a parete;
- Targa di identificazione applicata al corpo estintore;
- Cartello di segnalazione a parete.

Dovrà essere di tipo approvato dal Ministero dell'Interno, secondo il D.M. 20 Dicembre 1982, i cui estremi dovranno apparire sulla targa.

Capacità: 1, 2, 4, 6 kg (specificata negli altri elaborati di progetto).

3.26.4.4 Estintore portatile (peso inferiore a 20 kg) ad anidride carbonica, con bombola collaudata ISPESL ad una pressione di 250 bar

Dovrà essere completo di:

- Valvola con comando a leva o a pulsante;
- Sicura contro le manovre accidentali;
- Cono erogatore;
- Manichetta o tubo di collegamento con impugnatura isolante (per capacità maggiore di 3 kg);
- Supporto per applicazione a parete;
- Targa applicata al corpo dell'estintore;
- Cartello di segnalazione a parete.

Dovrà essere di tipo approvato dal Ministero dell'Interno, secondo il D.M. 20 Dicembre 1982, i cui estremi dovranno apparire sulla targa.

Capacità: 2-5 kg (specificata negli altri elaborati di progetto).

3.26.5 Pompe di pressurizzazione impianto antincendio a Norme UNI 9490

Caratteristiche tecniche

Caratteristiche tecniche

N. 1 Elettropompa, N° 1 motopompa, N° 1 pompa pilota

Elettropompa centrifuga orizzontale monogirante normalizzata ad asse orizzontale del tipo base-giunto con aspirazione assiale e mandata radiale secondo DIN 24255.

Cuscinetti con albero motore lubrificati. Collegamento pompa motore con giunto elastico. Tenuta meccanica non raffreddata e tenuta a baderna.

Motore elettrico asincrono trifase di tipo chiuso autoventilato esternamente con rotore a gabbia.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	106 di 137

Motore endotermico a ciclo diesel 4 tempi raffreddato ad aria. Iniezione diretta su pistone e lubrificazione forzata con pompa ad ingranaggi. Supplemento di combustibile automatico per l'avviamento. Pre-riscaldatore olio per partenza a freddo alla massima potenza. Avviamento elettrico mediante doppia batteria.

Materiali:

Corpo pompa: ghisa GG25

Girante: ghisa GG25

Albero: acciaio C40

Tenuta: a baderna

Camicia albero: acciaio inox

Pompa pilota centrifuga multistadio ad asse orizzontale o verticale in funzione delle caratteristiche del gruppo. Motore normalizzato di tipo chiuso ventilato esternamente.

Materiali:

Corpo pompa: AISI 304

Girante: AISI 304

Albero: AISI 304

Tenuta meccanica: grafite B / ceramica

Impianto

Basamenti/profilato/collettore: acciaio verniciato

N. 6 Valvole principali di intercettazione del tipo "bloccabile".

Situate sui lati di aspirazione e mandata di ciascuna pompa.

A sfera per diametri sino a 2" inclusi, a farfalla per diametri superiori.

N. 2 Manovuotometro

Situato sul lato di aspirazione di ciascuna pompa, la scala è $-1 \div +3$ bar.

Nel caso di installazione sottobattente precisare: "alla bocca di aspirazione della pompa"

N. 2 Dispositivo di ricircolo per le pompe.

Uno per ogni pompa di servizio presente nel gruppo.

Consente di mantenere un minimo di ricircolo d'acqua nell'eventualità che la pompa funzioni con mandata chiusa evitando l'eccessivo riscaldamento dell'acqua nel corpo pompa.

Comprende il pressostato per l'attivazione degli allarmi della pompa in marcia; la valvola di prova per verificare la tenuta della valvola di ritegno, l'attacco per l'eventuale tubazione di collegamento al serbatoio di adescamento nel caso di installazione soprabattente.

Il collegamento di ciascun ricircolo alla vasca di aspirazione o di adescamento è a cura dell'installatore.

N. 2 Manometro posto sul lato mandata di ciascuna pompa di servizio.

N. 3 Valvola di ritegno del tipo "ispezionabile".

Situata sul lato di mandata di ciascuna pompa.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	107 di 137

Filettate per diametri sino a 2" inclusa, flangiate per diametri superiori.

N. 1 Collettore di mandata in acciaio verniciato con controflange zincate (PN 16).

Presenta tre tronchetti filettati, con relative calotte, per collegare eventuali vasi a membrana da 24 litri.

N. 3 Pressostato per l'avviamento delle pompe.

Uno per ogni pompa nel gruppo.

Per le elettropompe di servizio l'avviamento avviene tramite il pressostato ma la fermata deve essere manuale; per l'elettropompa pilota sia l'avviamento che la fermata vengono determinati dal pressostato (versione UNI 9490).

La variante UNI 10779 consente, in determinati casi, di arrestare le pompe di servizio dopo che per almeno trenta minuti la pressione dell'impianto si sia mantenuta a valori superiori a quelli di avviamento.

N. 1 Circuito di collegamento dei pressostati di avviamento al collettore di mandata.

Comprende la tubazione di collegamento al collettore di mandata, il manometro e un circuito di ricircolo per ogni pressostato abbinato alle pompe di servizio.

Questo circuito è composto da valvola di intercettazione, valvola di non ritorno, valvola di scarico, tubazione di rame e raccorderia varia. Consente al pressostato di intervenire anche nel caso risultasse chiusa la relativa valvola di intercettazione.

Raccorderia varia (ottone, ghisa zincata).

N. 1 Basamento in profilati di acciaio verniciati.

N. 1 Staffa portaquadro in profilati di acciaio verniciati.

Prevista la presenza della staffa per i gruppi con quadri per elettropompe sino a 55 kW.

Per potenze superiori i quadri, delle elettropompe principali, prevedono il fissaggio a pavimento mentre quelli per le motopompe principali e elettropompe pilota sono per fissaggio a parete.

N. 2 Quadro di comando, per l'elettropompa di servizio, comprendente:

Cassa metallica verniciata (IP54) che presenta sulla porta frontale:

Interruttore generale bloccoporta.

Amperometro e voltmetro digitali con scansione delle fasi e selettore manuale per la scelta tra le due funzioni per gruppi con corrente nominale totale sino a 200 A, analogici con selettore voltmetrico per gruppi con corrente nominale superiore a 200 A.

Selettore Auto-0-Man con chiave sfilabile in posizione automatico.

Tastiera con quattro coppie di led per la segnalazione di linea-marcia-arresto-mancanza fase, tasti di marcia-arresto-prova di avviamento tramite la simulazione della chiusura dei contatti del pressostato.

Presa di tipo industriale 1x230 V – 16A

All'interno:

Trasformatore 0-400/0-12-0-24 V 50 Hz per i circuiti ausiliari.

Portafusibili e fusibili per i circuiti di potenza e ausiliari.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	108 di 137

Contattore di linea se avviamento diretto, contattori di linea/stella/triangolo se avviamento stella/triangolo.

Temporizzatore di scambio stella/triangolo (se avviamento stella/triangolo).

Interruttori magnetotermici per la presa.

Relè per la segnalazione di mancanza fase, asimmetria o errato senso ciclico.

Relè ausiliari.

Modulo di alimentazione strumenti, se presente la strumentazione digitale.

Trasformatore amperometrico.

Caricabatteria e batteria per l'alimentazione dei led di segnalazione di marcia-arresto-mancanza fase.

Morsettiere.

Previsti contatti puliti (no-c-nc) per l'attivazione degli allarmi acustico/luminosi di mancanza fase e pompa in marcia (segnalazione tramite il pressostato di pompa in moto).

Presente inoltre un contatto pulito per l'eventuale segnalazione di contattore attivato.

Pressacavi (escluse le versioni per fissaggio a pavimento).

Schema elettrico con legenda in lingua italiana.

N. 1 Quadro di comando, per elettropompa pilota, comprendente:

Cassa metallica verniciata (IP54) che presenta sulla porta frontale:

Interruttore generale bloccoporta.

Tastiera con indicatori luminosi di linea-marcia-blocco livello-blocco termico-automatico-manuale e tasti di manuale-automatico-on-off.

All'interno:

Trasformatore 0-230-400/0-12-0-24 V 50 Hz per circuito ausiliario.

Portafusibili e fusibili per i circuiti di potenza e ausiliari.

Contattore di linea

Relè termico

Interruttore manuale per l'esclusione del controllo automatico.

Scheda elettronica di comando con le seguenti funzioni: funzionamento automatico e manuale, inversione automatica, protezione contro la marcia a secco (da completarsi con un dispositivo esterno), possibilità di temporizzazione della pompa (0-90 s).

Relè ausiliario per il circuito di segnalazione mancanza acqua.

Morsettiere.

Predisposto per il collegamento ad un galleggiante o alle sonde o ad un pressostato di minima per evitare la marcia a secco. In caso di collegamento alle sonde vi è la possibilità di regolare la sensibilità in relazione alla durezza dell'acqua.

Pressacavi.

Schema elettrico con legenda in lingua italiana.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	109 di 137

Cavi di collegamento delle pompe e pressostati al quadro elettrico.

Nel caso dei quadri per fissaggio a pavimento vengono forniti degli spezzoni di cinque metri di lunghezza.

Nel caso fossero necessarie lunghezze diverse precisarlo all'atto dell'ordine.

n. 1 Libretto istruzioni.

Solo per ciascuna elettropompa di servizio

n. 1 Pulsante rosso riarmabile per l'avviamento d'emergenza.

Serie di contatti puliti per il controllo dello stato del quadro.

Solo per l'elettropompa pilota

N. 1 Protezione contro la marcia a secco, in una delle seguenti versioni:

Galleggiante, in caso di aspirazione soprabattente.

Confezione elettrodi, in caso di aspirazione soprabattente.

Pressostato di minima pressione, in caso di aspirazione sottobattente.

Serie di contatti puliti per il controllo dello stato del quadro.

Per il gruppo

N. 1 Quadro per l'alimentazione indipendente degli allarmi acustico/luminosi di pompa in marcia e mancanza fase, per la pompa di servizio, come previsto dalla UNI 9490 (punto 4.9.3.4).

Il quadro è composto da cassa metallica verniciata (IP55), interruttore generale bloccoporta, caricabatteria, batteria, morsettiera e prevede il fissaggio a parete.

Consente l'alimentazione degli allarmi di due quadri (4 sirene e 4 lampeggianti).

A cura dell'installatore i collegamenti con i contatti puliti posti nel quadro dell'elettropompa di servizio e con gli allarmi.

La UNI 9490 non chiede la presenza obbligatoria della batteria tampone per l'alimentazione degli allarmi, ma solo che tali dispositivi siano alimentati con una sorgente diversa da quella che alimenta le pompe.

Kit allarmi, in numero pari a quello delle pompe presenti, comprendente una sirena elettronica 12Vcc per l'indicazione di pompa in marcia, un lampeggiante 12Vcc di colore rosso per l'indicazione di pompa in marcia, una sirena elettronica 12Vcc per l'indicazione di mancanza di fase, un lampeggiante 12Vcc di colore giallo per l'indicazione di mancanza di fase.

Gli allarmi acustico/luminosi vanno posti in un luogo sorvegliato (UNI 9490 punto 4.9.3.4 e 4.9.4.5); le relative alimentazioni (12VCC) ed i collegamenti sono a cura dell'installatore.

N. 1 Circuito per la misurazione della portata delle pompe di servizio.

Autoclave a membrana con relativa valvola a sfera, in numero pari a quello delle pompe presenti, per smorzare eventuali oscillazioni della pressione dell'impianto.

Autoclave al posto di quello/i da 24 litri in una delle seguenti versioni:

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	110 di 137

Autoclave a cuscino d'aria + compressore d'aria + accessori per l'autoclave (valvola di sicurezza, indicatore di livello, manometro), + accessori per il compressore (valvola di sicurezza, interruttore di livello, pressostato, filtri trattamento aria).

Autoclave a membrana (di capacità adeguate) al posto dell'autoclave a cuscino d'aria.

N. 1 Scaricatore d'aria automatico su ciascuna pompa di servizio, nel caso di installazione soprabattente.

N.1 Serbatoio adescamento per ciascuna pompa di servizio nel caso di installazione soprabattente.

Accessori per l'eventuale serbatoio di adescamento, nel caso di installazione soprabattente.

Tubi flessibili o giunti antivibranti.

Lucchetti ed i perni (per le valvole a sfera) da utilizzarsi per bloccare le valvole in posizione di servizio dopo primo avviamento (UNI 9490 punto 5.1.4).

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	111 di 137

3.27 SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO

3.27.1 Generalità

L'impostazione del sistema e le caratteristiche tecniche delle apparecchiature dovranno essere finalizzate a raggiungere i seguenti obiettivi:

- garantire la gestione dell'edificio e delle risorse umane presenti con livelli di protezione adeguati alla criticità delle varie aree;
- incrementare il livello di efficienza ed efficacia operativa della sorveglianza e della gestione dei servizi di sicurezza, ottimizzandone i costi relativi in funzione del contributo tecnologico.

Il sistema di supervisione dovrà pertanto garantire:

- massima integrazione tra le diverse aree funzionali, che non devono essere viste come impianti indipendenti, ma come aree applicative dello stesso sistema globale sia in ottica trasmissiva che gestionale e manutentiva, con particolare riferimento alle problematiche di sorveglianza;
- massima "intelligenza distribuita", quindi periferiche intelligenti in grado di assicurare una elevata capacità elaborativa locale e conseguente riduzione del traffico sulla rete di comunicazione con garanzia di "back-up" di tipo locale;
- massima sorveglianza remota delle aree, direttamente da parte del sistema centrale di controllo, ogni qualvolta ne sorga l'esigenza a seguito di situazioni di allarme;
- massima integrazione della sorveglianza elettronica con quella degli operatori preposti, con l'approntamento di adeguati supporti tecnologici, finalizzati a fornire indicazioni precise e tempestive tali da comportare interventi essenziali ed efficaci (vedi rimando allarmi a cellulari con l'impiego di SMS)
- massima integrazione dei supporti trasmissivi, allo scopo di ridurre da un lato il peso della posa di reti distinte di comunicazione, dall'altro di aumentare il livello di integrazione e standardizzazione;
- massima interoperabilità tra le periferiche intelligenti del medesimo costruttore o di terzi;
- massima integrazione a livello centrale tra informazioni provenienti da diversi database secondo standard di diritto o di fatto (OPC)
- massimo supporto alle funzioni di gestione dei sottosistemi da parte del personale preposto, e/o dei componenti intelligenti sopra menzionati, in modo da presentare agli operatori informazioni significative, già assoggettate ai corretti livelli di elaborazione, filtraggio ed identificazione di situazioni di anomalia o allarme;
- massima flessibilità operativa da parte del personale di gestione e sorveglianza, con possibilità di predisporre più postazioni di controllo, liberamente allocabili alle diverse esigenze di controllo, in funzione degli orari di esercizio del complesso, della turnazione del personale o di altri parametri gestionali;
- supervisione costante 24 ore su 24 dell'intero sistema e di tutte le apparecchiature ad esso connesse, sia in ottica di corretto funzionamento che di eventuali tentativi di manomissione, con garanzia di piena funzionalità e senza interruzioni;
- semplificazione delle problematiche manutentive, con lo scopo di limitare gli interventi in loco dei tecnici di manutenzione, mediante l'utilizzo di applicativi diagnostici operanti nell'ambito dei vari sottosistemi;
- predisposizione di strategie in grado di garantire un livello adeguato di controllo anche in caso di guasto effettivo o manomissione;
- centralizzazione di tutte le operazioni di controllo e di gestione operativa dei sistemi

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	112 di 137

- adozione per tutti i sistemi di soluzioni innovative avanzate, aderenti a standard informatici di diritto o di fatto, in grado di garantire attualità tecnologica ed evoluzione nel tempo;
- creazione di un'archivio di tutte le informazioni registrate ed aperto a ricerche in linea ed elaborazioni a posteriori;
- comunicazione, elaborazione e memorizzazione dati secondo standard di diritto o di fatto accettati dal mondo dell'Information Technology.

L'architettura richiesta prevede più livelli operativi che, partendo dal campo ed attraverso i concentratori periferici, consentano da parte del sistema centrale il controllo e la supervisione, in totale trasparenza funzionale dei sistemi sottesi.

L'architettura globale del sistema periferia/centro sarà dunque concepita con lo scopo di costituire un elemento di facilitazione e di semplificazione della manutenzione e della gestione operativa.

3.27.2 Architettura del sistema

Le diverse tipologie impiantistiche che concorrono alla implementazione del sistema, richiedono un'architettura sistemistica di tipo aperto, flessibile ed espandibile che dovrà essere in grado di soddisfare le esigenze di gestione correnti e future.

Dovrà pertanto essere possibile la configurazione di soluzioni ad architettura integrata ed espandibile, con capacità di gestire, attraverso una rete dati locale ad alta velocità, un elevato numero di unità periferiche di controllo (concentratori) dei vari sottosistemi e di Postazioni di lavoro derivate dal Centro di Supervisione.

La flessibilità richiesta consentirà di configurare l'architettura di sistema più opportuna in funzione delle specifiche esigenze e delle finalità operative che si dovranno raggiungere.

I sottosistemi dovranno essere considerati interconnessi ed interagenti fra loro, integrati sul piano hardware e funzionale.

Allo scopo di assicurare quanto sopra indicato il Sistema sarà composto da:

- sistema centrale di controllo, basato su un'architettura Client-Server comprendente una o più unità con funzionalità di controllo e gestione ubicate in aree dedicate (Control- Room) locali o distribuite nel Complesso o presso sedi periferiche geograficamente remotizzate.
- rete di comunicazione che connetta le unità periferiche al sistema centrale di controllo ed assicuri anche la connessione dei diversi elementi del sistema centrale di controllo.
- Unità periferiche, di tipo "intelligente", in grado di garantire da un lato la gestione indipendente dei sensori, l'analisi delle informazioni da essi fornite, l'attuazione diretta di comandi diretti agli impianti, dall'altro la comunicazione al sistema centrale delle informazioni sensibili, filtrando tutti gli eventi di normale routine.
- Attuatori in grado di agire direttamente sugli impianti (ventilatori, UTA, pompe, valvole motorizzate, ecc.).
- Sensori in grado di rilevare i parametri fisici da mantenere sotto controllo (sonde acqua/aria, rivelatori di pressione/flusso, termostati, ecc.).

Ogni postazione di controllo sarà composta da una o più Workstation "Client" in funzione di quanto specificato nel Computo Metrico, ma l'architettura non dovrà porre vincoli particolari circa il loro numero, la dislocazione e la configurazione, potendo il sistema complessivo evolvere e svilupparsi nel tempo.

La presenza di più postazioni operative dovrà essere gestita dal sistema complessivo in modo tale da garantire i necessari controlli di accesso alle funzionalità critiche in base alla identificazione degli

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	113 di 137

operatori. Sempre il sistema centralizzato dovrà garantire gli opportuni interblocchi funzionali per assicurare un funzionamento sicuro in presenza di più postazioni di lavoro e più operatori.

3.27.3 Principali funzionalità richieste

L'architettura del Sistema dovrà risultare funzionale alla conduzione e manutenzione del complesso edilizio e dovrà garantire la facilità di gestione da parte del personale preposto. In particolare si avrà che:

- Il controllo dovrà essere possibile sia da una postazione principale di controllo, sia da postazioni secondarie ubicate in posizioni strategiche individuate per la gestione (portineria, "reception", ecc.).
- La postazione operativa potrà essere anche "remota" e collegata anche "via web" per esigenze di supervisione tecnico-amministrativa.
- Le diverse postazioni operatore possono non essere presidiate h 24, ma presidiate solo durante gli orari di esercizio in funzione alla tipologia d'impianto. Le loro funzionalità dovranno essere trasferite alla postazione principale di controllo, in cui è garantito il presidio continuo, negli orari notturni e festivi.
- Il sistema dovrà garantire che gli operatori, riceveranno esclusivamente informazioni significative ed essere pertanto alleggeriti da compiti di routine, da funzioni comunque programmabili e da quanto può essere realizzato in forma automatica.
- Le funzionalità del sistema dovranno prevedere adeguati livelli di "back-up" funzionale per l'espletamento delle funzioni vitali anche in caso di fuori servizio di uno o più componenti il sistema.

Allo scopo di dare adeguata risposta alle esigenze sopra espresse, gli impianti facenti parte del Sistema saranno strutturati secondo un'architettura ad intelligenza altamente distribuita posta su più livelli gerarchici. E basata sui seguenti criteri:

- Ogni livello deve avere un'adeguata capacità elaborativa propria in modo da filtrare le informazioni non significative e riportare al livello superiore solo quelle di reale interesse.
- Ogni livello deve essere in grado di eseguire funzioni automatiche senza coinvolgimento dei livelli superiori, là dove le informazioni in possesso sono sufficienti ad assicurare la corretta esecuzione delle stesse.
- Ogni livello avrà una porzione di data base tale da assicurare la corretta esecuzione delle funzione assegnate.

Quindi si prevederà di utilizzare Unità Periferiche di Controllo dotate di "intelligenza" che presiederà sia al controllo ed alla regolazione puntuale, autonoma che al colloquio diretto con il livello superiore, garantendo così le funzionalità base in caso di decadimento del Sistema. Tale integrazione si baserà sull'uso di standard di comunicazione tra le unità, sia a livello fisico che logico. In particolare, essendo il Sistema destinato alla supervisione e integrazione di tutte le funzioni del complesso edilizio, esso dovrà supportare il protocollo aperto LonWorks[®] ed avere le capacità di integrare anche sottosistemi con altri protocolli tipo ModBus.

3.27.4 Livello 1 - Sistema Centrale di Supervisione e Controllo

Sarà costituito da un Sistema Centrale che effettuerà la Supervisione e il Controllo complessivo degli impianti tramite le Unità Periferiche di Controllo (livello 3). Esso garantirà inoltre tutte le funzioni di interazione operativa con il personale di guardiania e di manutenzione.

Sarà, quindi, il livello massimo di supervisione del sistema e garantirà la raccolta complessiva degli eventi e degli allarmi, la loro analisi assistita e la loro archiviazione. Sarà adatto anche alla configurazione completa del sistema, con supporti grafici avanzati.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	114 di 137

Il Sistema Centrale di Supervisione e Controllo sarà basato su un'architettura di tipo Server/Client.

Il Server gestirà la comunicazione bidirezionale in tempo reale con le Unità Periferiche di Controllo, in tecnologia Lonworks® e certificate LonMark®. Inoltre assicurerà la comunicazione via gateway con apparecchiature/sottosistemi con protocolli diversi (BACnet, ModBus ecc.).

I Client (Stazioni di Lavoro) saranno in numero adeguato alle esigenze di presidio, sia in termini di numero di operatori contemporaneamente attivi sul Sistema, sia di suddivisione geografica delle Postazioni di Controllo, ciascuna delle quali potrà svolgere un compito dedicato ad una o più funzionalità o sottosistemi, con allocazione dinamica dei compiti in funzione dei diversi orari di presidio. L'architettura dovrà prevedere una gestione anche su rete geografica se l'applicazione lo richiedesse sia all'atto del presente documento che per implementazione futura. L'accesso a tutte le postazioni, ed in particolare a quelle remote, dovrà essere adeguatamente protetto contro accessi indebiti o dolosi.

Il sistema di supervisione, oggetto del presente Capitolato, dovrà essere potenzialmente in grado, con l'adeguato hardware e software, d'integrare sottosistemi dedicati al controllo di altri servizi non direttamente qui citati.

Dovrà essere in tal modo possibile gestire interamente le unità in oggetto nonché realizzare interazioni di processo con tutto il database del Sistema.

La creazione del database e la relativa programmazione dovrà poter essere realizzata per mezzo dei normali strumenti disponibili.

Il sistema di supervisione dovrà comunque essere in grado di integrare i dati provenienti da sistemi esterni per i quali sia disponibile uno dei protocolli aperti più comuni nell'ambito della gestione degli edifici in particolare LonWorks®, Modbus, BACnet ed essere OPC Server e Client.

3.27.5 Livello 2 - Rete di Sistema

Sarà costituita dalla rete di comunicazione che unisce le Unità Periferiche di Controllo (livello 1) ed il Sistema Centrale di Supervisione e Controllo (livello 3).

La Rete di Sistema dovrà sovrintendere e supportare il flusso informativo dell'intero Sistema, e sarà unica per tutti i sottosistemi.

La connessione potrà essere :

- ☐ di tipo strutturato LAN (Ethernet IEEE802.3) ad alta velocità con protocollo di comunicazione TCP/IP;
- ☐ Bus dedicato secondo lo standard LonWorks®. La Rete di Sistema, dovrà assicurare l'interoperabilità tra le diverse Unità Periferiche di Controllo LonMark® in funzione della tipologia della rete prevista e del tipo di transceiver presente nell'apparecchiatura LonMark (FTT10, powerline, RF ecc.).

Le comunicazioni tra le diverse Unità Periferiche di Controllo avverranno o in modalità Peer- to-Peer direttamente tra esse, ovvero coinvolgendo il Sistema Centrale di Supervisione e Controllo. In questo caso lo stesso dovrà essere configurato con le opportune ridondanze atte ad assicurare il funzionamento e lo scambio di variabili tra sottosistemi e/o all'interno del singolo sottosistema, in sicurezza anche in caso di guasto di una qualunque componente del Sistema Centrale di Supervisione e Controllo.

E' a carico del Partecipante la valutazione della struttura da attribuire alla rete, del numero e tipo di componenti attivi da impiegare (hub, router, ecc.) allo scopo di garantire le prestazioni funzionali richieste.

3.27.6 Livello 3 - Unità Periferiche di Controllo

Sarà composto da Unità Periferiche di Controllo intelligenti LonMark® specializzate e distinte per tipologia di impianto, destinate ad una applicazione specifica o multifunzionale. Queste assicureranno la gestione autonoma e completa dei singoli impianti controllati tramite la Rete di Campo (livello 4), acquisendo le informazione ed attuando gli organi in campo (livello 5) in tempo reale secondo logiche di funzionamento definite e concordate tra le parti. Oltre a ciò espleteranno le attività di raccolta e memorizzazione dei dati, di

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	115 di 137

azioni specifiche a seguito di evento, gestione allarmi e di interfaccia operatore semplificata attraverso pannello operatore intelligente.

Le Unità Periferiche di Controllo saranno autonome ed in grado di garantire la corretta gestione ed il funzionamento degli impianti controllati sulla base delle ultime programmazioni ricevute anche nel caso di interruzione della comunicazione con il livello superiore (funzionamento stand-alone).

Il trasferimento di variabili tra le diverse Unità Periferiche di Controllo sarà o in modalità Peer-to-Peer o attraverso variabili di rete secondo lo standard LonWorks[®] (SNVTS) ovvero coinvolgendo il Sistema Centrale di Supervisione e Controllo. In questo caso lo stesso dovrà essere configurato con le opportune ridondanze atte ad assicurare il funzionamento e lo scambio di variabili all'interno del sottosistema o tra i diversi sottosistemi, in piena sicurezza anche in caso di guasto di una qualunque componente del Sistema Centrale di Supervisione e Controllo.

Anche in questo caso dovrà essere garantita la completa gestione di tutte le situazioni di emergenza con conseguente individuazione degli allarmi ed attuazioni dei relativi comandi di sicurezza.

Le Unità Periferiche di Controllo dovranno avere la capacità di salvare su aree di memoria non volatile oltre che il programma applicativo anche i parametri di funzionamento, tipo set- point, orari, così da assicurare il corretto funzionamento delle macchine anche dopo un'interruzione di alimentazione superiore a ai valori temporali assicurati da batterie di back- up (72 ore).

3.27.7 Livello 4 - Rete di Campo

Rete di comunicazione che unisce le Unità Periferiche di Controllo (Livello 3) con gli elementi in campo (Livello 5); sarà omogenea per tipologia di impianto e aderenti allo standard richiesto dalla natura dei punti controllati (ingressi digitali, e/o analogici, uscite digitali e/o analogiche).

Inoltre la Rete di Campo potrà riguardare anche Unità Periferiche di Controllo con I/O distribuiti, in modo da assicurare il controllo puntuale della singola macchina. Così la Rete di Campo dovrà essere conforme allo standard LonWorks[®] in funzione della tipologia della rete progettata e del tipo di transceiver adottato.

Si potranno adottare collegamenti in funzione dell'elemento in campo secondo specifiche rilasciate dal costruttore. Si tratterà comunque di collegamenti standard riconosciuti di diritto o di fatto, ampiamente sperimentate nel settore del controllo degli edifici o dei controlli industriali.

3.27.8 Livello 5 - Elementi di Campo

Per Elementi di Campo si intende il complesso di sensori digitali ed analogici, rivelatori, regolatori, attuatori, lettori, telecamere, interruttori, unità di illuminazione, ecc..

Gli Elementi di Campo saranno distribuiti negli ambienti e negli impianti da controllare; garantiranno le funzioni di acquisizione e/o elaborazione delle informazioni da inviare al livello superiore oppure eseguiranno i comandi ricevuti dal livello superiore. Ove la capacità elaborativa locale e le informazioni disponibili lo consentano effettuerà localmente eventuali reazioni verso il campo.

Per talune applicazioni particolarmente critiche è data facoltà di utilizzare, là dove possibile, Elementi di Campo dotati di adeguata intelligenza in grado di operare essi stessi come Sistemi Periferici di Controllo e di collegarsi pertanto direttamente alla Rete di Sistema. Quest'ultima scelta sarà apprezzata per i positivi impatti che può avere sulla semplicità, affidabilità e manutenibilità del sottosistema cui essa si applica.

Le specifiche tecniche dei componenti i diversi Livelli sono riportate nei paragrafi specifici, destinato alla descrizione dei singoli sottosistemi.

Il Partecipante presenterà il progetto della rete, l'architettura e la tipologia prevista conforme alla filosofia di Sistema Aperto sopracitata.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	116 di 137

Il Sistema dovrà essere in grado di supportare implementazioni quantitative e qualitative, hardware e software, senza impatti o necessità di modifica di quanto già installato.

3.27.9 Prestazioni del Sistema Centrale di Supervisione e Controllo

3.27.9.1 Generalità

È richiesto che tutto il software impiegato, di base e applicativo, sia di comprovata diffusione e stabilità. Esso dovrà inoltre rispondere a tutti i requisiti descritti nel prosieguo e rispondere all'architettura di sistema illustrata in precedenza con particolare riferimento alle prestazioni.

3.27.9.2 Software di base

Sistema operativo Server e Workstation

Compito primario del sistema operativo sarà quello di supportare, in tempo reale gli applicativi del Sistema di Supervisione e Controllo in particolare la gestione della comunicazione con le diverse unità periferiche e con le Workstation.

Il Server svolgerà anche il compito di File Server per il database di sistema. Tutte le Workstation connesse in rete dovranno operare come Client del Server e da esse sarà possibile richiamare pagine grafiche, dati correnti e storici presenti sul Server.

Il software applicativo dovrà essere una reale applicazione a 32 bit per avvantaggiarsi delle capacità tecnologiche del sistema operativo indicato. Qualsiasi sistema a 16 bit funzionante su piattaforma Microsoft NT (come quelle originariamente basate su MS-DOS e Microsoft Windows 3.x) non sarà accettato.

Il Sistema Operativo di base sarà Microsoft® Windows le cui caratteristiche sono state precedentemente indicate.

Database di sistema

Il Sistema deve poter disporre di un database in "tempo reale" in cui saranno mantenuti i dati connessi ai punti di impianto sotto controllo.

Il database di Sistema dovrà essere in grado di gestire fino a 65.000 apparecchiature, e per ciascuna di esse un numero massimo di 32.000 oggetti.

Il software applicativo del Server fornito a corredo del sistema dovrà essere scritto utilizzando un linguaggio standard ad alto livello. Le funzioni generali offerte da tale software, oltre alla prestazione di "data base server", sono:

- ☐ Comunicazione con i sistemi periferici di controllo.
- ☐ Monitoraggio e controllo.
- ☐ Interrelazione tra sottosistemi (OPC)

Configurazione

La configurazione di tutto il database sarà possibile da parte degli utenti dotati di adeguato livello di accesso, anche mentre il sistema è on-line ed operativo. La configurazione non dovrà richiedere l'arresto o il riavvio del sistema. Inoltre la raccolta dei dati storici non sarà interrotta per i punti non affetti da variazioni di configurazione.

La funzionalità di configurazione dovrà disporre di caratteristiche tali da ridurre il tempo di configurazione del sistema. Queste caratteristiche dovranno comprendere l'aggiunta contemporanea ed agevolata di punti multipli, di controllori, di pagine grafiche ecc.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	117 di 137

Il Sistema dovrà prevedere la selezione multipla di più parametri, da parte dell'operatore, e la relativa variazione multipla campi che sono comuni a tutte le voci. La funzione di copia e incolla dovrà essere presente con questa funzionalità .

Sicurezza ed Autorità d'accesso

La gestione della sicurezza si riferisce alla protezione del sistema nei confronti del personale operativo e delle modalità di esercizio. L'autorizzazione di un operatore e l'insieme di operazioni cui esso viene abilitato, deve essere pilotata da una matrice di controlli che comprendono il livello di accesso associato all'operatore (autenticazione dell'operatore tramite Log-In e Log-Out).

In particolare :

- ☐ Accesso tramite username e password
- ☐ Verifica delle autorizzazioni di accesso attraverso Windows NT Security
- ☐ Accesso criptato e non tracciabile
- ☐ Autorizzazione d'accesso specifica per ogni utente
- ☐ Funzione automatica di standby e log out
- ☐ Conformità alle specifiche FDA

Backup del Database

Il "backup" del database di sistema dovrà essere possibile anche a sistema attivo, senza utilizzare l'utilità standard offerta dal sistema operativo Microsoft Windows®. La capacità di "backup" dovrà essere estesa ai dati storici.

Database Storico

La storicizzazione dei dati dei punti sarà configurabile come parte della definizione del punto e sarà fornita per valori istantanei e per medie.

Le modifiche alla storicizzazione dei dati di un punto dovrà essere possibile on-line.

3.27.9.3 Software applicativo

Comunicazione con i Sistemi Periferici di Controllo

Il software del Server dovrà garantire la comunicazione con le Unità Periferiche di Controllo tramite protocollo LonTalk® oppure TCP/IP. Il sistema dovrà essere in grado di assicurare la comunicazione secondo diversi mezzi fisici:

- ☐ LonWorks®
- ☐ Ethernet
- ☐ Fibre ottiche
- ☐ Reti Proprietarie
- ☐ RS-232

Disponendo di un sufficiente livello di privilegio di accesso, sarà possibile per un operatore vedere, manipolare e analizzare tutti i dati nel sistema da qualsiasi Workstation, includendo anche quelle funzionanti a distanza con collegamento telefonico via modem.

Non appena un apparato periferico di controllo è stato configurato e posto in servizio, il sistema dovrà automaticamente iniziare la scansione diagnostica (polling) in "background" dello stesso per

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	118 di 137

garantire che le comunicazioni siano verificate indipendentemente da ogni scansione di monitoraggio e scambio di dati di processo.

Il sistema eseguirà la verifica dell'integrità di tutti i dati acquisiti dall'apparecchiatura. Se verrà ricevuta una risposta non valida o una interruzione di tempo (timeout), il dato sarà ignorato ed il sistema registrerà la transazione come un errore. Il Sistema dovrà avere anche la possibilità di interfacciarsi al database di punti di altri sistemi simili sulla rete TCP/IP. Ciò dovrà consentire sia l'acquisizione di dati che l'emissione di uscite di controllo dirette ad altri sistemi.

Monitoraggio e controllo

Il software del Server dovrà fornire i mezzi di monitoraggio e controllo utilizzando i drivers standard delle Unità Periferiche di Controllo e l'implementazione di queste prestazioni non dovrà richiedere alcuna programmazione specifica. Tutte le configurazioni dovranno essere possibili mentre il sistema è operativo senza interrompere il monitoraggio, il controllo e la regolazione di altri sottosistemi o altre Unità Periferiche di Controllo del medesimo sottosistema.

Specificatamente non dovrà essere richiesto alcuni "riavviamento" per effettuare le modifiche al database. Inoltre le modifiche al database fatte on-line dovranno essere applicate all'intero sistema immediatamente e non dovranno richiedere un file Network Operating System residente su server (per es. Netware, LAN Manager) per compiere le stesse.

Salvataggio e ripristino

Il sistema deve prevedere una procedura per il salvataggio ed il ripristino dei dati di configurazione dell'impianto. In particolare devono essere previste, per la gestione dei dati d'impianto le procedure di:

- ☐ salvataggio automatico temporizzato
- ☐ salvataggio manuale
- ☐ ripristino manuale.

Le procedure manuali devono consentire di definire direttori e sottodirettori origini e destinazione degli archivi da salvare e/o ripristinare; la procedura di salvataggio automatico deve consentire di definire date, ore, intervalli temporali, direttori e sottodirettori per la schedulazione dei salvataggi automatici.

3.27.9.4 Software della Workstation

Il software sulla singola Workstation dovrà assicurare la supervisione ed il controllo in un'unica interfaccia i diversi sottosistemi tecnologici presenti.

I dati provenienti dalle diverse Unità Periferiche di Controllo e dai sottosistemi controllati dovranno essere raccolte e gestite dal Sistema Server e dovranno essere rese disponibili a tutti gli utenti abilitati tramite la Workstation.

Interfaccia uomo macchina

L'interfaccia operatore sviluppata dovrà garantire una interazione immediata ed efficiente con le funzioni operative ed in caso di anomalia. Inoltre dovrà fornire, attraverso icone e aree dinamiche dello schermo, tutte le informazioni necessarie al controllo degli impianti. Aree critiche (come icone per allarmi) dovranno essere visibili permanentemente. Un'area predefinita dello schermo dovrà fornire i messaggi all'operatore e dovrà essere visibile costantemente. Dovranno essere disponibili un insieme di visualizzazioni standard per la configurazione e la navigazione nel Sistema. Queste dovranno essere indipendenti da ogni visualizzazione personalizzata (processi specifici).

L'interfaccia per l'operatore dovrà essere interattiva, totalmente grafica. Il numero e le caratteristiche delle pagine grafiche non dovrà dipendere dal software del Sistema di Supervisione e Controllo ma sarà dato dalle capacità dell'hard disk della Workstation. L'interfaccia per l'operatore dovrà essere basata su finestre e

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	119 di 137

dovrà impiegare le convenzioni standard di Windows in modo da ridurre l'addestramento necessario per il personale. In modo particolare dovranno essere disponibili le icone delle barre degli strumenti standard ed i menu a tendina per tutte le visualizzazioni standard e personalizzate per consentire un facile accesso alla funzioni comuni. Tali funzione dovranno comunque anche essere disponibili tramite un insieme standard di tasti di funzione senza necessità di configurazione.

Nel seguito sono descritti i criteri generali di impostazione della interfaccia operativa (MMI – Man Machine Interface) e le funzioni comuni ai vari sottosistemi che la stessa deve garantire. Le prestazioni minime, per le quali non dovrà essere richiesta alcuna programmazione personalizzata o scrittura di codice, dovranno prevedere quanto segue:

☐ Pulsanti dedicati e Menù a tendina per eseguire:

- Display Associati
- Riepilogo Allarmi
- Tacitazione Allarme
- Visualizzazione Sequenze Avanti/Indietro
- Richiamo Visualizzazione Precedente
- Richiamo Grafico
- Richiamo Tendenza
- Richiamo Gruppo
- Comando In Servizio/Fuori Servizio
- Dettagli Punto

☐ Personalizzazione, per singolo utente, dell'area di lavoro con libera definizione e localizzazione dell'area sinottici, allarmi, trend, struttura ad albero del database

☐ Visualizzazione in una unica videata dell'intero processo

☐ Funzione di zoom in/out attivabile in qualsiasi parte della pagina grafica

☐ Area Allarme indicante la priorità, i più recenti (o remoto) allarmi non riconosciuti, riconosciuti ma non risolti.

☐ Ridimensionamento delle finestre, Zoom in ed out

☐ Più pagine grafiche aperte e dinamicamente aggiornate in real-time contemporaneamente

☐ Annuncio Allarme attraverso icona dinamica o attivazione della pagina grafica corrispondente alla porzione di impianto interessato all'evento o attivazione di allarme multimediale (sonoro, filmato)

☐ Annuncio Allarmi di Sistema

☐ Annuncio Allarmi per off-line apparecchiature

☐ Zona Messaggio Operatore

☐ Acquisizione e gestione di immagini in formato BMP, GIF, JPEG, PCX, TIF, DWG.

L'interfaccia Operatore dovrà essere in grado di supportare simultaneamente sia la tastiera che il mouse come dispositivo di puntamento o introduzione dati. Verrà utilizzato sia un menu fisso che i tasti funzione in modo da aiutare operatori esperti e non. L'interfaccia dovrà essere in grado di supportare anche un dispositivo di tipo "touch-screen".

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	120 di 137

L'interfaccia operatore utilizza una barra funzioni per i comandi comuni. L'operatore dovrà essere in grado di richiedere pagine comunemente usate tramite menù a tendina. Ove sia dotato degli opportuni livelli di privilegio, l'operatore potrà configurare il menu a tendina per indirizzare le nuove pagine create.

Tutte le operazioni di selezione dei campi in fase di introduzione dati dovranno essere effettuate sia con il mouse che con la tastiera.

Le seguenti funzioni saranno eseguite tramite l'interfaccia per l'operatore:

- ☐ Gestione della sicurezza di accesso al sistema.
- ☐ Visualizzazione e controllo delle apparecchiature in campo.
- ☐ Riconoscimento degli allarmi su base prioritaria.
- ☐ Stampa dei report standard e personalizzati (gestionali, energetici, funzionamento)
- ☐ Visualizzazione grafica dei valori registrati nel tempo con intervalli definibili da 1 secondo a 60 minuti.
- ☐ Archiviazione e recupero eventi.
- ☐ Generazione on-line del database e pagine grafiche.
- ☐ Monitoraggio dello stato delle comunicazione dati.
- ☐ Configurazione dei parametri di sistema.

La progettazione del software delle Workstation dovrà tenere in particolare considerazione le problematiche di traffico di rete, stante l'architettura di sistema richiesta. In particolare si dovrà prevedere che tutte le informazioni statiche ed i programmi necessari al funzionamento delle Workstation risiedano stabilmente nei supporti di massa delle Workstation stesse e che solo le informazioni dinamiche rappresentanti l'evoluzione dei processi controllati transitino attraverso la rete. Dovrà quindi essere possibile, tramite interfaccia operatore, di richiedere solo l'aggiornamento delle informazioni dinamiche dal Server. Tutte le informazioni statiche (come le visualizzazioni in background) dovranno potere essere immagazzinate localmente. La connessione LAN dell'interfaccia operatore dovrà essere flessibile per supportare gli accessi permanenti e casuali al Server. Un ampio numero di utenti casuali dovrà essere ammesso senza alcun addizionale aggravio per licenze. Gli utenti con accesso casuale dovranno essere scollegati automaticamente dal Server dopo un periodo di tempo di inattività.

Gestione della sicurezza

La gestione della sicurezza si riferisce alla protezione del sistema nei confronti del personale operativo e delle modalità di esercizio. L'autorizzazione di un operatore e l'insieme di operazioni cui esso viene abilitato, deve essere pilotata da una matrice di controlli che comprendono il livello di accesso associato all'operatore (autenticazione dell'operatore tramite Log-In e Log-Out).

In particolare :

- ☐ Accesso tramite username e password
- ☐ Verifica delle autorizzazioni di accesso attraverso Windows NT Security
- ☐ Accesso criptato e non tracciabile
- ☐ Autorizzazione d'accesso specifica per ogni utente
- ☐ Funzione automatica di standby e log out
- ☐ Conformità alle specifiche FDA

La Gestione degli utenti sarà basata sugli utenti di Windows. Le informazione relative agli utenti non saranno perciò residenti nel database del supervisore ma gestite dal sistema operativo locale o dal Server di dominio Windows.

Livelli di accesso

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	121 di 137

Nessuna operazione risulta possibile su una Workstation, se la stessa non è stata presa in carico da un operatore autorizzato. L'identificazione dell'operatore viene effettuata con una operazione di Log-In. Per quanto riguarda le possibilità di accesso degli operatori, ad essi viene assegnato un livello di sicurezza che ne distingue i diritti di accesso. Il sistema dovrà consentire la definizione di almeno quattro diversi livelli di sicurezza. Le funzioni ammesse per ciascun livello di sicurezza dovranno essere:

- ☐ Livello User: Solo visione.
- ☐ Livello Field: L'operatore sarà in grado visualizzare gli impianti e potrà in più riconoscere gli allarmi dopo loro annuncio.
- ☐ Livello Manager: Permetterà le funzioni dei livelli 1, 2 ed in aggiunta l'accesso alle funzioni di gestione orari, parametri di funzionamento, configurazione di periferiche di sistema, ecc.
- ☐ Livello System: Questo dovrà essere il più alto livello di sicurezza della stazione e permetterà all'operatore un accesso illimitato a tutte le funzioni. Tipicamente riservato al responsabile della gestione dell'edificio o all'amministratore di sistema.

L'effettiva visibilità del singolo operatore potrà essere limitata, oltre che dal suo livello e dalle aree applicative che gli sono associate, anche da eventuali limiti posti alla visibilità e all'accesso ai singoli punti o unità logiche.

Sign-On e Sign-Off

Per accedere alla Workstation, l'operatore deve introdurre il proprio identificativo (Username) e la propria parola chiave (Password).

A ciascun operatore abilitato saranno assegnati:

- ☐ L'identificazione dell'operatore.
- ☐ La password
- ☐ Un insieme di aree applicative autorizzate.
- ☐ Un livello di accesso.
- ☐ La visualizzazione del proprio ambiente di lavoro (desktop) personalizzato al riconoscimento dell'operatore.
- ☐ Il valore di time-out per quell'operatore.

Il valore di time-out ha lo scopo di attivare una funzione di "Log-Out automatico" con disabilitazione della tastiera in modo tale da registrare automaticamente in uscita l'operatore dopo un periodo di tempo di inattività della tastiera prestabilito. L'abilitazione del time-out dovrà essere configurabile dall'amministratore ove ritenuta utile nel contesto gestionale del sistema.

L'operatore potrà potere rilasciare la Workstation in qualsiasi momento tramite un comando di "sign-off" Log-Out.

Visualizzazione e controllo delle apparecchiature in campo.

La visualizzazione dello stato corrente delle apparecchiature in campo e la capacità di operare su di esse dovrà essere assicurata attraverso pagine grafiche, completamente personalizzabili, in funzione della propria tipologia di impianto e del lay-out del complesso e degli impianti in esso presenti.

- ☐ Interfaccia utente intuitiva; i menù, le barre, le finestre e le funzioni possono essere completamente personalizzabili da ciascun utente.
- ☐ Pagine grafiche con sinottici dinamici a 2 o 3D
- ☐ Collegamenti delle immagini in chiave gerarchica

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	122 di 137

- ☐ Visualizzazione simultanea di più pagine grafiche sullo schermo
- ☐ Presentazione dinamica dei dati in tempo reale
- ☐ Lettura e modifica dei parametri
- ☐ Gestione di videate con parti grafiche animate
- ☐ Importazione delle immagini in formato *.BMP, *.GIF, *.JPEG, *.PCX o TIFF
- ☐ Esportazione delle immagini in formato *.BMP, *.WMP, *.OGX o PCX
- ☐ Possibilità di associare file audio (*.Wav), *.PDF, *.Excel,
- ☐ Lettura dati storicizzati in formato tabellare o grafico impostabile
- ☐ Visualizzazione fino a 8 curve di dati registrati
- ☐ Navigazione diretta nel database

Dispositivi di Puntamento

L'interfaccia Operatore dovrà essere in grado di supportare simultaneamente sia la tastiera che il mouse come dispositivo di puntamento o introduzione dati. Verrà utilizzato sia un menu fisso che i tasti funzione in modo da aiutare operatori esperti e non. L'interfaccia dovrà essere in grado di supportare anche un dispositivo di tipo "touch-screen".

L'interfaccia operatore utilizza una barra funzioni per i comandi comuni. L'operatore dovrà essere in grado di richiedere pagine comunemente usate tramite un menu a tendina. Assegnando opportuni livelli privilegio, l'operatore potrà configurare il menu a tendina per indirizzare le nuove pagine create con l'editor grafico.

Tutte le operazioni di introduzione dati dovranno essere effettuate sia con il mouse che con la tastiera.

Funzioni Operatore

Le seguenti funzioni verranno eseguite attraverso l'interfaccia operatore:

- ☐ Visualizzazione e comando dei dispositivi in campo
- ☐ Visualizzazione dello stato dei punti sia dalle pagine grafiche che da finestre organizzate ad albero con modalità tipo MS Explorer
- ☐ Definizione e modifica delle tabelle orari
- ☐ Riconoscimento allarmi secondo priorità (fino ad un massimo di 1000 livelli)
- ☐ Attivazione stampa dei report
- ☐ Archiviazione e recupero dati/eventi
- ☐ Generazione in linea del database e pagine grafiche
- ☐ Monitoraggio dei canali di comunicazione
- ☐ Configurazione dei parametri di sistema

Supporto di Documenti Attivi

Sarà possibile visualizzare documenti di supporto tecnico (manuali, data-sheet, specifiche installative in formato Microsoft Word o Excel, Adobe Acrobat PDF, Autocad DWG incorporando questi documenti direttamente nelle pagine grafiche dinamiche dell'interfaccia operatore.

Sommario Dati

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	123 di 137

Il sistema dovrà presentare un'interfaccia, tipo MS Explorer, che assicuri la navigazione ad albero direttamente nel database, la visualizzazione dei punti selezionati il loro stato e la possibilità di effettuare modifiche degli stessi direttamente .

Interfaccia Operatore come Browser

Dovrà essere possibile utilizzare l'interfaccia operatore standard come browser per la visualizzazione e gestione delle informazioni in formato HTML. Questo permetterà all'operatore di visionare dati da Internet o Intranet senza attivare un'interfaccia dedicata.

Permetterà, anche, all'operatore di visionare dati HTML continuando a monitorare o ricevere allarmi.

L'interfaccia operatore dovrà comprendere un meccanismo per limitare l'accesso a tutte o a particolari indirizzi URL in modo da prevenire la visione di informazioni non desiderate.

Gestione Allarmi

Il Sistema dovrà avere una elevata capacità di rilevazione e gestione degli allarmi. Obiettivo di questa funzionalità è la tempestiva ed accurata notifica all'operatore di condizioni anormali all'interno del processo ed in particolare dovrà assicurare:

- ☐ Monitoraggio e stato allarmi
- ☐ Visualizzazione degli allarmi e loro riconoscimento con codifica secondo colore e testo informativo
- ☐ Stampa allarmi ad evento e/o tempo su una o più stampanti
- ☐ Avviso di allarme sonoro e visivo
- ☐ Varie opzioni di selezione ed ordinamento della lista allarmi
- ☐ Correlazione tra allarmi
- ☐ Collegamento dell'allarme a report, pagine grafiche, trend e file di testo
- ☐ Blocco di ripetizione dell'allarme
- ☐ Gestione allarmi di sistema
- ☐ Elaborazione dei messaggi d'errore in tempo reale
- ☐ Rimando allarmi a cellulari con l'utilizzo di messaggi SMS.

La generazione dell'allarme è un processo automatico che si attiva non appena il valore del punto rientra in una delle condizioni di allarme che gli sono assegnate.

A ciascun tipo di allarme, assegnato ad un punto, dovrà essere attribuita individualmente una priorità.

Il Sistema dovrà discriminare fino a 1000 priorità di allarme liberamente impostabili. L'allarme acustico dovrà essere configurabile per ognuna delle priorità sopra indicate. Se abilitato, l'annuncio avverrà sulla stazione operatore. La stazione operatore dovrà essere in grado di usare tecnologie multimediali (come files .wav e schede sonore) per fornire annunci realistici per gli allarmi. Nell'evenienza di ricezione di successivi allarmi, l'allarme acustico dovrà essere di nuovo attivato ad ogni ricezione.

Trattamento degli allarmi

All'identificazione di una situazione di allarme per un punto il sistema dovrà automaticamente eseguire le seguenti azioni:

- ☐ L'allarme, completo dell'ora, con la risoluzione del secondo successivo al rilievo, sarà registrato nel database degli Eventi con il Nome del Punto, il tipo di Allarme, la Priorità dell'Allarme, la Descrizione del Punto, il Valore e l'Unità di Misura.
- ☐ Il Valore del Punto sarà visualizzato in rosso nell'area dedicata agli allarmi

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	124 di 137

- ☐ Il Valore del Punto in allarme dovrà poter essere visualizzato dinamicamente in rosso, se richiesto, su ogni visualizzazione standard o personalizzata che utilizzi il punto.
- ☐ Dovrà essere inserito l'allarme tra i Non Riconosciuti nel riepilogo allarmi presenti
- ☐ L'allarme acustico sarà attivato (se configurato).
- ☐ L'icona relativa alla gestione allarmi dovrà lampeggiare nella barra di menù della Workstation.

Riconoscimento Allarme

Il sistema dovrà fornire un'efficiente procedura di riconoscimento dell'allarme, tale da garantire una tempestiva presa in carico dell'anomalia da parte dell'operatore.

Il riconoscimento si potrà effettuare selezionando l'allarme nella zona di allarme del sistema e premendo il tasto del mouse in corrispondenza della stringa identificativa dell'allarme medesimo.

Il riconoscimento dovrà essere registrato nel database degli Eventi identificando l'operatore o la postazione che ha riconosciuto l'allarme.

Se la condizione di allarme del punto dovesse cessare prima del riconoscimento da parte dell'operatore, l'allarme dovrà essere evidenziato a video e rimanere nella lista fino a quando l'operatore non lo avrà specificatamente riconosciuto.

Segnalazione Allarmi

Gli allarmi dovranno essere annunciati da:

- ☐ Messaggio di allarme che appare su una linea dedicata all'allarme sull'interfaccia dell'operatore
- ☐ Messaggio di allarme che appare sul display del riepilogo degli allarmi
- ☐ Tono acustico (utilizzando l'altoparlante del PC o una scheda sonora)
- ☐ Messaggio di allarme stampato sulla stampante per gli allarmi

L'annuncio dell'allarme dovrà avvantaggiarsi della tecnologia multimediale fornendo realistici suoni di allarme (mediante files .wav).

Gli allarmi dovranno essere annunciati alla stazione anche se non ci sono operatori attualmente registrati. Questa possibilità dovrà essere disponibile per le stazioni operatore collegate in rete fino a quando il computer che esegue il software della stazione operatore rimane logicamente connesso alla rete.

I punti dovranno essere evidenziati mentre sono in allarme. Se un punto è impostato per l'inibizione dell'allarme il punto non dovrà più causare l'annuncio. Se un punto va in uno stato di allarme mentre è inibito e permane in stato di allarme fino a quando il punto viene riabilitato, il punto dovrà generare immediatamente l'annuncio.

Presentazione degli Allarmi

Dovrà apparire una tabella dedicata agli allarmi che mostra gli allarmi più recenti o più antichi

(configurabili), quelli di più alta priorità e quelli esistenti nel sistema e non riconosciuti. L'area dovrà essere vuota quando non ci sono allarmi non riconosciuti da parte dell'operatore. All'insorgere di un allarme, il display grafico dovrà mostrare l'identificazione del punto, il tipo di punto, la priorità e la descrizione su una linea dedicata. Se intervengono molteplici allarmi/cambiamenti condizioni di stato, i messaggi successivi si aggiungeranno agli esistenti sul display.

Registrazione Allarmi

Gli allarmi, oltre ad essere stampati con stampante, dovranno essere registrati anche in un file di eventi per una ricerca successiva o per creare report di allarmi o per archiviazione su supporti esterni.

Filtro su Allarmi

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	125 di 137

Il Riepilogo Allarmi dovrà essere in grado di filtrare gli allarmi presentati all'operatore. Il criterio di filtratura dovrà, come minimo, comprendere:

- ☐ Priorità Individuali
- ☐ Priorità Classificate
- ☐ Solo Allarmi Non Riconosciuti
- ☐ Solo Aree Individuali

Informazioni Aggiuntive di Allarme

Il sistema dovrà provvedere al supporto di un messaggio aggiuntivo da allegare all'allarme. Questo messaggio dovrà fornire all'operatore informazioni aggiuntive sull'allarme ma non dovrà ingombrare il riepilogo degli allarmi. Dovrà apparire in un riepilogo separato per messaggi, contemporaneamente all'apparizione dell'allarme nel riepilogo allarmi.

Dovrà essere possibile collegare, su richiesta, alla registrazione ed presentazione allarme l'apertura automatica della pagina grafica dinamica corrispondente al punto in allarme o stampare report dedicato riportante ad esempio dati tecnici degli organi controllati o procedure manutentive da eseguire.

Programmazione Oraria

- ☐ Programmazione oraria su base giornaliera, settimanale, annuale e festività
- ☐ Numero di start-stop giornalieri impostabili
- ☐ Salvataggio automatico delle modifiche apportate
- ☐ Impostazione automatica dell'ora legale
- ☐ Gestione automatica dell'anno bisestile
- ☐ Sincronizzazione con l'orario di sistema

Stampa di report

Il sistema dovrà comprendere un pacchetto di report capace di gestire in maniera flessibile diverse modalità e consentirne una facile generazione. I report dovranno comprendere tipologie standard preconfigurate per le richieste più comuni come Allarmi, Eventi, ecc. e la possibilità di generare report specifici configurabili direttamente dall'utente in base alle proprie esigenze. I report saranno prodotti periodicamente, su richiesta o attivati da evento. La pagina dei report permetterà di definire un report, schedulare le informazioni e la loro archiviazione. La destinazione del report dovrà essere una stampante, l'interfaccia operatore o un file. Il formato di output dei report potrà essere HTML (Hypertext Markup Language) oppure in formato Microsoft® Word 2000 o RTF.

Report personalizzati

Dovrà essere data la possibilità di generare report configurabili secondo le specifiche esigenze del Cliente e dell'impianto. Dovranno essere configurabili in ogni momento con il sistema on- line. Questi report dovranno accedere a qualsiasi valore del database ed avere la possibilità di eseguire calcoli tra punti in modo da produrre medie, somme, rendimenti o qualsiasi altro valore derivato. Dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- ☐ Accesso a tutti i dati presenti nel database sia quelli in tempo reale che storicizzati.
- ☐ Accesso ai dati introdotti dall'utente.
- ☐ Capacità di calcolo aritmetico.
- ☐ Capacità di Calcolo Statistico.
- ☐ Formato Rapporto definibile dall'utente.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	126 di 137

- ☐ Attivazione del Rapporto.
- ☐ I risultati di questi calcoli dovranno essere memorizzati in un database o in files. Il formato del report dovrà essere Microsoft® Excel

I report dovranno essere attivati in uno o più dei seguenti modi:

- ☐ Attivazione periodica ad intervalli specificati dall'utente.
- ☐ Su Richiesta dell'Operatore.
- ☐ Iniziati su Evento.
- ☐ Iniziati da Applicazioni.

Trend

Il sistema dovrà fornire uno strumento di analisi di tendenze flessibile, consentendo la verifica in un'ampia varietà di formati, per dati in tempo reale, per dati storici e per dati archiviati. Inoltre dovrà essere possibile combinare i tipi di dati di trend per permettere la comparazione dei dati, per esempio dei dati correnti in tempo reale verso i dati archiviati.

- ☐ Ampia gamma di modalità di registrazioni dei trend
- ☐ Registrazione on-line dei dati
- ☐ Intervallo di registrazione impostabile da 10 secondi a 10 anni
- ☐ Numerose modalità di presentazioni dei dati in 2D o 3D
- ☐ Attivazione della visualizzazione su evento od orario
- ☐ Curve dinamiche dei dati storicizzati
- ☐ Visualizzazione grafica sia dei dati in tempo reale che di quelli storicizzati
- ☐ Facilità di creare trend grazie alla compatibilità con standard Microsoft Windows
- ☐ Esportazione di dati verso altre applicazioni come Microsoft Excel

Registrazione Online

Per eventi si intendono allarmi, cambi di stato di un punto controllato, movimenti di utenti dotati di badge o soggetti a localizzazione, modifiche al sistema, ecc., oltre ad ogni attività dell'operatore. Sarà possibile registrare un evento in un archivio e facoltativamente stamparlo sulla stampante dedicata. Tutti gli eventi memorizzati saranno registrati completi di descrizione dell'evento, condizione, messaggi, orario dell'occorrenza, ecc..

Questi eventi dovranno potere essere richiamati in tempo reale e visionati o stampati utilizzando il sistema di rapporti. Se gli eventi vengono visualizzati sullo schermo, dovrà essere possibile sospendere la visualizzazione dei nuovi eventi per evitare lo scorrimento dell'elenco.

Archiviazione e Recupero Eventi

Sarà disponibile per l'archivio on-line degli eventi uno spazio su disco fisso pari al massimo che esso può contenere.

L'archivio eventi dovrà memorizzare gli eventi in un buffer on-line, garantendo la generazione di un allarme di buffer pieno che avvisi l'operatore circa la necessità di salvare l'archivio su di un supporto esterno. Contestualmente, il contenuto del buffer corrente sarà trasferito ad un archivio in attesa del salvataggio ed il continuerà, senza interruzione, a memorizzare gli eventi.

Sommario Eventi di Accesso

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	127 di 137

Il sistema dovrà avere registrati tutti gli eventi di accesso, cambi di stato e set-point. Su richiesta visualizzare e stampare secondo chiavi di ricerca predefinite tali informazioni riportanti la data, ora, porta e utente che ha effettuato l'operazione.

- ☐ Acquisizione e memorizzazione di tutti gli eventi che accadono nel sistema (diario di sistema):
- ☐ Database basato su Microsoft® Access
- ☐ Acquisizione cronologica degli eventi da parte del sistema, comprendente data, ora, tipo di evento ed utente
- ☐ Registrazione eventi e comandi
- ☐ Visualizzazione su monitor con chiavi di ricerca degli eventi

Generazione on-line delle pagine grafiche.

Il Sistema dovrà permettere ad un operatore, abilitato, di generare pagine grafiche dinamiche relative agli impianti o a porzioni di esso, in particolare dovrà permettere di:

- ☐ Creare di pagine grafiche dinamiche
- ☐ Utilizzare una biblioteca di simboli standard presenti nel software di base
- ☐ Modificare dei simboli
- ☐ Simulare run-time
- ☐ Posizionare liberamente gli strumenti nell'area attiva
- ☐ Gestire più finestre contemporaneamente
- ☐ Importare immagini grafiche in formato .bmp, .gif, .jpg .pcx .tif

OPC Tool

- ☐ Funzionalità OPC sia server che client
- ☐ Operatività in ambiente standard Microsoft® Windows

Back-up

- ☐ Creazione di copia di back-up di tutti i dati di sistema "a caldo"

Documentazione di Sistema

- ☐ Configurazione di sistema
- ☐ Unità di controllo presenti nel sistema
- ☐ Elenco delle variabili logiche e fisiche
- ☐ Elenco punti I/O controllati
- ☐ Lista di verifica dei punti a sistema
- ☐ Parametri di funzionamento impostati

Web Browser

Il Sistema dovrà essere in grado di permettere l'accesso al Sistema di Supervisione e Controllo a Postazioni Client tramite un Web browser standard via Intranet e/o Internet. Pertanto dovrà rendere disponibili le informazioni dinamiche presenti nel data base (per esempio lo stato di un punto digitale o il valore di un punto analogico) su pagine Web predisposte dal Cliente tramite Web Server.

In particolare:

- ☐ Interfaccia web con Sistema di Supervisione e Controllo

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	128 di 137

- ☐ Progettato per l'utilizzo da parte di utenti non specializzati
- ☐ Presentare le informazioni in tempo reale
- ☐ Informazioni accessibili tramite web browser standard:
- ☐ Pagine grafiche dinamiche
- ☐ Gestione dinamica degli allarmi
- ☐ Gestione grafica degli orari
- ☐ Registrare i dati in real time
- ☐ Navigare direttamente nel database
- ☐ Leggere e modificare i parametri
- ☐ Leggere i dati storicizzati
- ☐ Controllare gli accessi attraverso Windows NT Security o tramite username e password
- ☐ Installazione su MS Internet Information Server
- ☐ Sicurezza di comunicazione secondo HTTPS

3.27.10 SOTTOSISTEMI PERIFERICI

Il seguente capitolo illustra i requisiti fondamentali dei sottosistemi che concorrono in forma integrata all'architettura globale del sistema di supervisione e controllo degli impianti.

La filosofia architetture di base dovrà essere orientata verso soluzioni tecnologicamente avanzate che privilegiano la velocità della comunicazione, la semplicità dei cablaggi, la sicurezza e l'autonomia funzionale dei sottosistemi sottesi al centro di Supervisione.

Ogni proposta dovrà pertanto rispondere ai seguenti requisiti:

- ☐ Flessibilità di configurazione architetture e sistemistica
- ☐ Intelligenza fortemente distribuita
- ☐ Elevata capacità di numero di punti di campo controllati
- ☐ Espandibilità
- ☐ Modularità
- ☐ Comunicazione su LAN ad alta velocità
- ☐ Riduzione al minimo di collegamenti di tipo stellare
- ☐ Flessibilità di cablaggio

3.27.11 Unità Periferiche di Controllo

3.27.11.1 Caratteristiche delle unità periferiche di controllo

Il Sistema di controllo degli impianti tecnologici dovrà essere di tipo digitale, a microprocessore, che usi la tecnologia DDC (Controllo Digitale Diretto).

Dovrà essere ad intelligenza distribuita, con software collaudato, liberamente programmabile e modulare, orientato agli impianti di riscaldamento, ventilazione e climatizzazione.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	129 di 137

Avrà compiti di: regolazione automatica, comando di start-stop, manuale - automatico, acquisizione di stati/allarmi e misura di grandezze fisiche, unitamente a programmi a tempo, ad evento e di risparmio energetico.

Per la programmazione dovranno essere usati i più aggiornati strumenti disponibili sul mercato, utilizzando l'ambiente Windows, che permette la programmazione in forma grafica e interattiva, con menu guida a finestra.

L'hardware sarà costituito da una o più Stazioni Remote intelligenti o regolatori (SR) con funzionamento autonomo e dovranno avere la capacità di comunicare tra loro, previa installazione di Bus di comunicazione, per il trasferimento di dati e funzioni comuni.

Ciascuna SR sarà dotata di una CPU e da uno o più Moduli d'Ingresso/Uscita (I/O). Dovrà essere possibile collegare a ciascuna SR un terminale locale interattivo, in lingua italiana, per il monitoraggio della stessa.

Ai Moduli di I/O verranno collegati gli "Elementi in Campo" necessari quali: sensori, attuatori ed organi finali in genere, secondo le tipologie descritte e nelle quantità necessarie a gestire gli impianti del presente appalto.

I Moduli CPU e I/O saranno costituiti da schede componibili ed estraibili, alloggiati in custodie standard precablate, munite di morsettiere. Il collegamento tra le varie custodie sarà realizzato per mezzo di cavo piatto.

Secondo la quantità dei punti funzionali o secondo le esigenze, potranno essere utilizzati anche sistemi di tipo compatto.

Le Stazioni Remote sono collegate al Sistema di Supervisione

Il Software di Programmazione sarà in grado di generare, e rendere disponibili alla Mandataria e alla Direzione Lavori per verifica prima della messa in funzione, la documentazione seguente :

- ☐ Elenco dei Data Point fisici e virtuali
- ☐ Schemi dell'impianto
- ☐ Schemi della regolazione automatica (DDC), con simboli adeguati a verificarne la logica di funzionamento
- ☐ Schemi di logica degli interblocchi e degli eventi
- ☐ Schemi delle morsettiere delle schede di Ingresso/Uscita con relativi indirizzi, necessari per i collegamenti elettrici.

Il tutto dovrà essere eseguito con testi e nomi mnemonici in lingua italiana.

3.27.11.2 I dispositivi centrali di regolazione e controllo

Il controllo e la gestione dei dispositivi di controllo tecnologico dovranno essere basati su un sistema di concentrazione multifunzionale interattivo, con avanzate caratteristiche di affidabilità e funzionalità, in grado di soddisfare esigenze di gestione sia locali che centralizzate.

Il sottosistema dovrà essere caratterizzato da un'architettura ad intelligenza distribuita, basata su regolatori intelligenti opportunamente dislocati sul campo, in proporzione al numero di punti delle aree controllate.

I regolatori, dovranno garantire in caso di interruzione della rete, il funzionamento autonomo come unità stand alone e dovranno essere interconnessi attraverso una rete LAN ad alta velocità con modalità di colloquio "Peer-to-Peer", in modo tale da assicurare la costante e reciproca interazione senza l'intervento del Sistema di Supervisione. Sulla stessa LAN dovrà essere realizzato il collegamento con il Sistema di Supervisione.

Ogni regolatore sarà in grado di gestire Punti Fisici e di generare Punti Virtuali.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	130 di 137

Questi ultimi saranno creati durante la programmazione secondo le esigenze. Utilizzeranno funzioni matematiche e/o logiche sulla base dei punti hardware fisicamente collegati (IA e ID) anche se utilizzati per altre funzioni.

Per impianti che richiedano un numero limitato di controlli potranno essere utilizzate delle SR di tipo compatto.

All'interno di una SR, sia i moduli che i punti fisici, verranno codificati con un indirizzo univoco e sarà possibile creare i seguenti Punti Virtuali :

- ☐ Punti Virtuali Analogici
- ☐ Punti Virtuali Digitali
- ☐ Punti Virtuali di Totalizzazione (calcolo).

In base alle necessità i regolatori per il controllo tecnologico (SR) potranno prevedere Terminale di Accesso Locale: interfaccia di dialogo tra SR ed operatore. Tale soluzione è stata adottata in tutti i quadri di controllo tecnologico. Il terminale Locale dovrà essere dotato di display retroilluminato, con presentazione grafica dei trend-log, e tasti funzionali. Ogni SR potrà comunque essere dotata successivamente di proprio terminale

Il Terminale dovrà consentire le seguenti funzioni:

- ☐ Visualizzazione dei punti fisici e virtuali, con Nomi e descrizioni estese scelti dalla Mandataria
- ☐ Visualizzazione immediata dei messaggi di Allarme
- ☐ Visualizzazione grafica dei trend-log
- ☐ Impostazione e variazione dei Set-Point
- ☐ Modifica del Programma a Tempo
- ☐ Comandi manuali

3.27.11.3 Autonomia funzionale

Tutti i dispositivi di regolazione e controllo degli impianti di condizionamento dell'aria saranno alimentati da linee preferenziali che ne garantiranno l'autonomia funzionale.

3.27.11.4 Tipologia cavi della rete di interconnessione

Per la realizzazione della rete del sottosistema di controllo tecnologico HVAC, dovranno essere utilizzati cavi antifiamma conformi alle Norme CEI 20-22, a bassa emissione di fumi.

Per tipologia e formazione si rimanda alle descrizioni riportate nelle voci di computo metrico relative al singolo sottosistema.

3.27.12 Regolatori Unità terminali ambiente

Il Sottosistema Microclima fornirà le prestazioni integrate di regolazione e controllo agendo sugli apparati terminali di trattamento aria (tipo fan-coil, VAV, ecc) tramite regolatori DDC(Direct Digital Control). Elementi caratteristici comuni al Sottosistema HVAC e Tecnologico sono:

- ☐ L'utilizzo di controllori locali a microprocessore, che interagiscono direttamente con sensori ed attuatori.
- ☐ Sensori ed attuatori elettronici ed elettromeccanici.
- ☐ Esteso utilizzo della rete LonWork® per la connessione delle unità UP sulle quali si devono potere impostare informazioni comuni di gruppo, per esempio programmi a tempo, set point, ecc..

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	131 di 137

- ❑ Completa integrazione hardware e software nel Sistema, con possibilità di impiego di tutte le prestazioni fornire dallo stesso, ed in particolare dal software, per le presentazioni sinottiche, la capacità di reazione, la visualizzazione dei trend, la memorizzazione ed il reperimento storico dei dati.
- ❑ Elevata affidabilità di tutti i componenti in grado di garantire un funzionamento praticamente ininterrotto e la capacità di isolare eventuali malfunzionamenti evitando che gli stessi si ripercuotano sul più complessivo funzionamento del Sistema.
- ❑ Elevata autoprotezione di tutti i componenti rispetto ad eventi esterni di tipo elettrico (transitori, scariche, cortocircuiti, ecc.) o ad errori del personale di manutenzione o gestione.

Il Sottosistema di regolazione ambiente si integra totalmente nell'architettura generale del Sottosistema di Comfort Ambientale. Esso deve pertanto basarsi su intelligenza fortemente distribuita, software ampiamente collaudato, liberamente programmabile e modulare, orientato agli impianti di regolazione locale. Con riferimento a tale architettura la funzione di Sistemi Periferici di Controllo è fornita da Stazioni Remote () intelligenti, fornite di una elevata capacità di funzionamento autonomo, destinate alla regolazione indipendente.

3.27.12.1 Funzionalità del sottosistema

Il Sottosistema dovrà garantire il massimo comfort ai presenti nei singoli ambienti del complesso tenendo conto delle loro specifiche esigenze legate a preferenze personali e operative. Il tutto, senza perdere di vista le esigenze connesse ai consumi energetici, tramite adeguate strategie di risparmio.

A tale scopo esso dovrà fornire le seguenti prestazioni:

- ❑ regolazione automatica;
- ❑ comandi di start-stop;
- ❑ acquisizione di stati/allarmi e misura di grandezze fisiche;
- ❑ programmi a tempo;
- ❑ programmi di risparmio energetico.

Per quanto riguarda le funzionalità a livello locale, il complesso costituito dal regolatore e dai relativi sensori/attuatori, deve garantire, come minimo:

- ❑ Capacità locale di avvio ottimizzato per permettere che la temperatura della zona possa essere raggiunta all'inizio del periodo di tempo di occupazione programmato. Capacità locale di arresto ottimizzato per permettere che la temperatura della zona possa essere mantenuta sino al termine del periodo di tempo di occupazione programmato.
- ❑ Compensazione estate/inverno: il setpoint di temperatura ambiente deve potere essere modificato, per ciascun regolatore, in base alla temperatura esterna, per accrescere l'efficienza del comfort ed il risparmio di energia. Questa sarà raggiunta attraverso l'ottimizzazione del set-point di deviazione, basato sull'inerzia termica dell'edificio e l'implementazione degli algoritmi della compensazione.
- ❑ Programma a tempo giornaliero per un gruppo di una o più stanze, con almeno quattro programmi di commutazione per giorno.
- ❑ Programma di rilievo della presenza o meno di persone nel locale controllato, per modificare i programmi a tempo in funzione della effettiva utilizzazione dei locali. Deve essere possibile rilevare la presenza delle persone tramite appositi comandi manuali o sensori di presenza, e quindi agire sulla regolazione con set-point differenziati per ogni tipologia di impiego del locale (occupato, non occupato, stand-by). Nel caso le finestre del locale siano dotate di sensori di apertura/chiusura, il loro stato dovrà essere rilevato e gestito per evitare inutili sprechi energetici.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	132 di 137

- Opzione che permetta al dispositivo di ambiente di inoltrare una richiesta di avvio/arresto al sottosistema di gestione del comfort ambientale (a livello centralizzato) per richiedere/arrestare la produzione dell'aria primaria o dei fluidi caldi/freddi. Il tutto sulla base delle esigenze di trattamento locale dell'aria.
- La capacità di allocare le priorità di richiesta sui locali in uso.
- Opzione che permetta all'operatore centrale di selezionare differenti combinazioni o quantità di locali rispetto a quelli che richiedono alla produzione centrale di avviarsi o arrestarsi.

3.27.12.2 Controllori ambiente

L'ambiente locale deve essere controllato da controllori indipendenti, certificati LonMark®, in grado di gestire le caratteristiche e le specifiche di progetto dei dispositivi locali di trattamento aria. In funzione della tipologia di impianto locale si avranno pertanto controllori di caratteristiche differenti. Tutti dovranno però garantire il seguente insieme di funzionalità:

- Gestione di set-point, destinati ad indicare, per ciascun modo di funzionamento i valori di riferimento per riscaldamento e raffrescamento.
- Possibilità di modificare tali set-point, in forma locale ed entro certi limiti, in funzione delle esigenze personali degli occupanti. Tale regolazione potrà essere effettuata agendo su tasti del tipo "+/-" o impostando un valore di temperatura.
- Possibilità di impostare i valori base dei set-point (modificabili poi localmente in forma limitata) a partire dal concentratore e quindi anche dal sistema centrale di supervisione e controllo.
- Pulsante locale di commutazione tra stato "non occupato" a stato "occupato" per richiedere il prolungamento del condizionamento locale oltre i termini dei programmi, per esempio per lavoro straordinario.
- Protezione antigelo per coprire comunque le esigenze di sicurezza degli impianti indipendentemente dalle programmazioni centralizzate o locali.
- Gestione di un ingresso da sensore di occupazione del locale, per rendere automatica la commutazione tra set-point di Occupato e Stand-by negli orari programmati come di occupazione continua.
- Gestione di un ingresso da sensore di apertura finestre, per arresto automatico delle funzioni di condizionamento locale in tale evenienza, e conseguente risparmio di energia che sarebbe sprecata. Deve comunque rimanere attiva la funzione di sicurezza antigelo.
- Commutazione locale tra funzionamento estate/inverno nei sistemi a due tubi.
- Capacità di gestire diverse tipologie di controllo in funzione della tipologia di attuazione e di impianto.
- Capacità di gestire sensori di temperatura montati in ambiente o nel canale di ripresa aria.
- Capacità di utilizzare sensori di temperatura afferenti ad altri impianti del Sistema o rendere disponibile il proprio dato di temperatura ad altri impianti del Sistema.
- Capacità di coordinare il proprio funzionamento con quello di altri controllori posti a controllo del medesimo locale (utilizzo della medesima temperatura ambiente, di valori comuni di set-point e comando sincronizzato degli attuatori).
- Mantenimento dei valori correnti di temperatura e set-point in caso di fuori servizio della rete di comunicazione. Funzionamento locale completamente indipendente dal sistema centrale e dal concentratore.
- Capacità di raggruppare più locali, aventi caratteristiche di gestione comuni, per una comune strategia di controllo, avvio degli impianti, compensazione estate/inverno, programmi giornalieri, interazione con gli impianti centrali di produzione.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	133 di 137

- ❑ Ausili alla manutenzione quale la possibilità di isolare il funzionamento locale dal controllo centralizzato. Sempre per ridurre i costi manutentivi non devono essere previste batterie per il mantenimento di dati, dell'orologio, ecc.

Dovranno essere previste diverse tipologie di controllore, in funzione delle caratteristiche impiantistiche presenti nei vari locali:

- ❑ Controllore per unità fan-coil.
- ❑ Controllore per cassette VAV.
- ❑ Controllore per soluzioni a Soffitti raffrescanti
- ❑ Controllore UTA a volume costante
- ❑

3.27.12.3 Caratteristiche generali

I Controllori dovranno essere DDC basati su tecnologia LonWorks[®] per il controllo e l'ottimizzazione del comfort ambientale, dovranno essere stati appositamente progettati per le applicazioni Fancoil, VAV, Chilled Ceiling, Roof Top Unit e dovranno essere configurabili in funzione dell'applicazione stessa.

I Controllori dovranno essere certificati LonMark[®] ed assicurare la piena interoperabilità con componenti di altri produttori così da integrarsi in un sistema aperto.

Diversamente dai controllori di zona tradizionali i dovranno funzionare sia localmente che attraverso il bus e comunicare con gli altri Controllori e con il Sistema di Supervisione e Controllo.

I Controllori dovranno poter gestire ed integrare anche le altre funzioni eventualmente presenti nel singolo ambiente quali l'illuminazione, le tapparelle e controllo presenza.

Semplicità di installazione

I Controllori dovranno presentare dimensioni ridotte in modo da essere installati direttamente sull'unità da controllare e la configurazione standard degli I/O al fine di semplificare e ridurre gli oneri di installazione e di avviamento.

3.27.12.4 Programmazione

I Controllori dovranno avere la programmazione a bordo in funzione della tipologia impiantistica, dovranno poter essere facilmente configurati ed avviati dall'operatore. I parametri dovranno essere direttamente modificabili in campo tramite pannello operatore o centralmente tramite il Sistema di Supervisione e Controllo.

L'utente dovrà poter modificare localmente i parametri di comfort tipo setpoint ambiente, avviamento, spegnimento e cambio delle velocità del ventilatore tramite pannelli multifunzione a parete o soluzioni informatiche che sfruttino e coinvolgano nello scambio delle informazioni i supporti di rete, il Sistema di Supervisione e Controllo ed il Controllore stesso.

3.27.13 Rete di comunicazione

E' costituita dal complesso dei supporti trasmissivi che permettono e favoriscono lo scambio di segnali e dati tra le varie componenti del sistema e/o dei sottosistemi.

Si possono classificare più livelli di prestazione all'interno dell'insieme dei mezzi comunicativi impiegati in questo sistema, in base al grado di potenzialità/intelligenza di ciascun supporto trasmissivo.

La rete strutturata (LAN) permette un efficace e voluminoso scambio di dati tra il centro, le postazioni di controllo, il server e ciascun concentratore specializzato di sottosistema.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	134 di 137

Il sistema field-bus (lonworks) interconnette tra loro singoli ed eterogenei apparati dotati di un identico neuron-chip.

Il mezzo trasmissivo basato sulla fibra ottica ed i relativi convertitori elettro-ottici convoglia i segnali video e/o i dati dai vari locali tecnici al centro, lungo le tratte più lunghe e/o influenzabili da campi magnetici. I segnali video transiteranno su canali dedicati della fibra ottica multimodale così da costituire un sistema funzionalmente separato e da non sovraccaricare gli altri canali trasmissivi.

3.27.13.1 Rete LAN Ethernet 10/100

La comunicazione tra i controllori dei sottosistemi periferici tra di loro e con il sistema centrale di supervisione deve avvenire su rete LAN – FastEthernet.

La rete Ethernet deve essere in accordo alle caratteristiche di architettura dell'intero sistema e strutturata secondo i seguenti criteri:

- ☐ ogni area del complesso deve disporre di un proprio apparato di tipo Switch/Fast Ethernet
- ☐ ad ogni apparato Switch/Fast Ethernet devono essere attestate tutte le apparecchiature dell'area connesse alla rete Ethernet
- ☐ gli apparati switch di ogni area devono essere connessi ad uno Switch/Fast Ethernet centrale
- ☐ il server di sistema deve essere connesso direttamente allo Switch/Fast Ethernet centrale.
- ☐ Per garantire livelli di affidabilità e di prestazione adeguati, il progetto della rete LAN deve soddisfare i seguenti criteri:
- ☐ lo switch centrale, cui sono attestati tutti gli switch periferici e tramite questi tutti gli apparati di controllo periferici, deve essere previsto in configurazione ridondata
- ☐ la connessione tra gli apparati switch periferici e centrali deve essere prevista in fibra ottica
- ☐ devono esistere due diverse connessioni tra ogni apparato switch periferico e lo switch (ridonato) centrale.

Di fatto i criteri sopra esposti implicano a tutti gli effetti la creazione di una doppia rete LAN Fast Ethernet (da realizzarsi in fibra ottica) che collega gli switch periferici e lo switch centrale.

Costituisce logica conseguenza della ridondanza degli apparati di rete centrali, la presenza di un server ridonato in tutte le parti vitali (alimentazione, memorie, motherboard) ed in grado di gestire la connessione diretta sulla doppia rete Fast Ethernet.

Il previsto utilizzo di apparati periferici di classe SWITCH e non di tipo HUB è giustificato dalle considerazioni seguenti:

- ☐ evitare disseminazioni eccessive e non necessarie di messaggi che gli apparati controllori scambiano tra di loro (di norma più frequenti tra apparati vicini e quindi attestati sullo stesso switch)
- ☐ consentire, tramite apposite procedure di configurazione presenti solo su queste tipologie di apparati, l'invio automatico dall'apparato SWITCH periferico di due messaggi identici (attraverso le due previste connessioni indipendenti) alle due componenti in ridondanza dello switch centrale

Il software di tale LAN dovrà essere uno standard di mercato ed utilizzare le applicazioni Client/Server e/o Server/Server rese disponibili, quali la condivisione delle stampanti, di dischi, file service, etc. e sarà dotato di autodiagnostica riguardo alla funzionalità di rete.

3.27.13.2 Rete Echelon LonWorks

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	135 di 137

E' la tipologia di collegamento utilizzata per la comunicazione tra i concentratori, le interfacce sensori antintrusione e le unità di lettura del sottosistema controllo accessi. LonWork® è il bus della Echelon che rappresenta lo standard delle reti industriali strutturate ad elevate prestazioni, mentre il protocollo utilizzato è definito come LonTalk® (Echelon) di tipo CSMA/CD.

Il transceiver FTT-10A che equipaggia le periferiche di controllo, in topologia libera, supporta il cablaggio bus, stella e loop ed ogni loro possibile combinazione. Le distanze raggiungibili sono riassunte in tabella:

Transceiver	Velocità dei dati	Topologia	N° max di nodi	Distanza massima
FTT-10A	78 kbps	Bus	64	2700 mt
FTT-10A	78 kbps	Free	64	500 mt

In generale saranno da prevedere collegamenti a Bus

Una ulteriore prestazione di questo tipo di intercollegamento è costituita dall'autoidentificazione di ciascuna unità tramite il proprio codice individuale.

3.27.13.3 Rete di connessione a sensori ed attuatori di campo

Per la realizzazione delle interconnessioni con gli elementi in campo, dovranno essere utilizzati cavi antifiama conformi alle Norme CEI 20-22, a bassa emissione di fumi e gas tossici e cavi a fibra ottica

Come premesso, lo scopo finale è quello di dotare l'edificio di un efficiente sistema di regolazione, comando e gestione dell'energia che risponda alle norme ed ai requisiti di funzionalità.

A tale scopo diamo di seguito una descrizione della tipologia dei cavi da usarsi per il collegamento delle varie componenti tecnologiche e di sicurezza dell'edificio.

La tensione di alimentazione dell'unità centrale (dove prevista) e delle unità di raccolta dati costituite dai moduli a microprocessore, deve essere priva di sbalzi e preferibilmente proveniente da gruppo di continuità.

Il cavi di alimentazione deve essere installato in tubazione propria separato da tutti gli altri cavi.

Il cavo di trasmissione dati delle unità di raccolta dati dedicate agli impianti meccanici, elettrici, ecc. può viaggiare insieme al cavo di trasmissione dati dei regolatori a microprocessore dei terminali (percorso cavi trasmissione dati).

I cavi di misura e ingressi digitali privi di potenziale possono essere installati nei medesimi condotti (tubazioni, canaline), ma separati da cavi assoggettati ad altre tensioni.

Uscite digitali (comandi) ed uscite analogiche devono essere installate in condotti propri (tubazioni, canaline) e possono anche viaggiare con altri cavi con stesso livello di tensione.

Cavi di collegamento ingressi Analogici

Sonde di temperatura a termistore

Collegamento: a due fili interscambiabili

Cavo tipo: 2 x 0,75 mm² lunghezza max 75 mt.

Sonde di Umidità, Pressione, Qualità aria, Temp. Fumi, ecc.

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	136 di 137

Collegamento: a 3 fili, alimentazione 24 V (G-G0) segnale (0-10 V DC)

Cavo tipo: 3 x 1,5 mm² lunghezza max 75 mt.

Cavi di collegamento uscite Analogiche

Motori modulanti

Collegamento: a 4 fili, alimentazione 24 V AC(G-G0) e segnale (0-10 V DC)

Cavo tipo: 4 x 1,5 mm² lunghezza max 75 mt.

Cavo tipo: 4 x 1,5 mm² lunghezza max 200 mt.(con trasformatore dedicato)

Controllo modulante a inverter

Collegamento: a 2 fili schermato twistato (collegamento di terra nel Q. di potenza)

Cavo tipo: 2 x 1 mm² lunghezza max 200 mt.

Cavi di collegamento ingressi Digitali

Cavo tipo: 2/4/6/10 x 0,50 mm² lunghezza max 200 mt.

Cavi di collegamento uscite Digitali

Motori ON/OFF, a 3 punti

Collegamento: a 3 fili (Comune, Apre, Chiude)

Cavo tipo: 3 x 1,5mm² (aumentare la sezione secondo la distanza)

Comando relè nei quadri di potenza

Collegamento: 2/4/6/10 fili lunghezza massima 200 mt.

Cavo tipo: 1,5mm² (aumentare la sezione secondo la distanza).

C. Commessa	C. Documento	Agg.	Oggetto	File	Pagina
A4065	RIM 003	00	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	A4065RIM003-00.doc	137 di 137