

"Potenziamento infrastrutture di ricerca GMP Facility, laboratori di ricerca e servizi diagnostici e terapeutici dell'IRCCS ISMETT "

Progetto per la ristrutturazione e realizzazione di Laboratori interni.

CUP: G76G17000130007

RTP:

CAPOGRUPPO MANDATARIA

PRISMA ENGINEERING s.r.l.

Via XI Febbraio, n° 2/A
35020 Villatora di Saonara (PD)
Tel. +39 049 8798500
Web: www.prismaengineering.it



MANDANTI

TECNO20 Engineering s.r.l.

Via Giuseppe la Farina is.R, n° 91
98122 Messina (ME)
Tel. +39 090 2921797



Arch. Carmelo Barbera

Via Minissale, n° 24
98122 Messina (ME)

PROGETTO ESECUTIVO

Impianti Meccanici

ELABORATO:

PE-G-CSAM2

TITOLO:

**LOTTO 2
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
IMPIANTI MECCANICI**

NOME FILE:	PE-G-CSAM2	SCALA:	/	DATA:	30.07.2018
------------	------------	--------	---	-------	------------

REV.	DESCRIZIONE	DATA	RED.	VER.
00	PRIMA EMISSIONE	30.07.2018	D.F.	P.T.

Sommaro

1.	PREMESSA	1
2.	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
3.	OBBLIGHI APPALTATORE	9
3.1	DENOMINAZIONI.....	9
3.2	FORMULAZIONE DELL'OFFERTA	9
3.3	ONERI PER LA SICUREZZA A CARICO DELL'APPALTATORE.....	11
3.4	ESECUZIONE DEI LAVORI, INADEMPIENZE	11
3.5	OBBLIGHI A CARICO DELI'APPALTATORE.....	12
3.6	VERIFICHE E BILANCIAMENTO DEGLI IMPIANTI ESISTENTI.....	12
4.	QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI	13
4.1	BUONA REGOLA DELL'ARTE	14
4.2	DOCUMENTAZIONE INIZIALE	14
4.2.1	<i>DISEGNI DI CANTIERE</i>	<i>15</i>
4.2.2	<i>PARTICOLARI ESECUTIVI, DI CANTIERE, DI OFFICINA.....</i>	<i>16</i>
4.2.3	<i>DOCUMENTAZIONE PER PRATICHE BUROCRATICHE.....</i>	<i>16</i>
4.3	DOCUMENTAZIONE FINALE.....	16
4.3.1	<i>MANUALI D'USO E MANUTENZIONE.....</i>	<i>18</i>
4.3.2	<i>SCHEMI.....</i>	<i>18</i>
4.3.3	<i>TARATURE, PROVE E COLLAUDI</i>	<i>18</i>
4.4	COORDINAMENTO DEI LAVORI E DEL CANTIERE	18
4.5	TEMPI E MODI DI REALIZZAZIONE DEI LAVORI.....	19
5.	VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI, COLLAUDI.....	19
5.1	VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI	19
5.2	TUBAZIONI.....	19
5.2.1	<i>SOFFIATURA E LAVATURA</i>	<i>19</i>
5.2.2	<i>PROVA A FREDDO (ACQUA, ARIA COMPRESSA).....</i>	<i>19</i>

5.2.3	<i>PROVA A CALDO (ACQUA)</i>	20
5.3	RETI DI SCARICO	20
5.4	VERIFICA E MONTAGGIO DELLE APPARECCHIATURE	20
5.5	BILANCIAMENTI DEI CIRCUITI	20
5.6	PROVE E VERIFICHE FUNZIONALI	21
5.7	VISITE E MODALITÀ DI COLLAUDO	21
6.	PROVVEDIMENTI ANTISISMICI	22
6.1	NORME TECNICHE	22
6.2	CONSIDERAZIONI GENERALI	22
6.3	STAFFAGGIO ED ANCORAGGIO DI CONDOTTE PRINCIPALI ED APPARECCHIATURE	23
6.3.1	<i>NOTE GENERALI</i>	23
6.3.2	<i>POSIZIONAMENTO E TIPOLOGIA DELLE STAFFE</i>	23
6.4	CARATTERISTICHE DEGLI ANCORAGGI	24
6.4.1	<i>ANCORAGGIO DELLE APPARECCHIATURE SU SUPPORTI RIGIDI</i>	24
6.4.2	<i>ANCORAGGIO DELLE APPARECCHIATURE SU SUPPORTI VIBRANTI</i>	24
6.4.3	<i>ANCORAGGIO DELLE APPARECCHIATURE A SOFFITTO</i>	25
6.4.4	<i>ANCORAGGIO DELLE CONDOTTE E APPARECCHIATURE SOSPese CON</i> <i>ANTIVIBRANTI</i>	25
6.5	COMPONENTI IMPIANTISTICI IN ATTRAVERSAMENTO DI GIUNTI STRUTTURALI	25
6.6	ALLACCIAMENTI ALIMENTAZIONI PRINCIPALI	25
7.	CARATTERISTICHE TECNICHE TUBAZIONI	25
7.1	TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO TRAFILATO	25
7.2	TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO	26
7.3	TUBAZIONI IN POLIETILENE PER SCARICO	26
7.4	TUBAZIONI PER SCARICHI	27
7.4.1	<i>SISTEMA DI SCARICO IN POLIPROPILENE AD INNESTO</i>	27
7.4.2	<i>SISTEMA DI SCARICO FONOASSORBENTE AD INNESTO</i>	27
7.5	TUBAZIONI IN RAME PER GAS MEDICALI E TECNICI	28

7.6	TUBAZIONI IN RAME IDRICO SANITARIO	28
8.	POSA DELLE TUBAZIONI	29
8.1	TUBAZIONI PER ADDUZIONE FLUIDI	29
8.1.1	<i>MODALITÀ DI ESECUZIONE.....</i>	29
8.1.2	<i>MODALITÀ DI POSA.....</i>	29
8.1.3	<i>ATTRAVERSAMENTI CON TUBI DI PROTEZIONE.....</i>	31
8.1.4	<i>TUBAZIONI IN PEAD.....</i>	31
8.1.5	<i>FINITURA SUPERFICIALE (TUBAZIONI NERE).....</i>	32
8.1.6	<i>NORME DI MISURAZIONE.....</i>	32
8.2	TUBAZIONI DI SCARICO	33
8.2.1	<i>MODALITÀ DI POSA.....</i>	33
8.2.2	<i>GIUNZIONI</i>	33
	<i>COMPENSAZIONE DELLE DILATAZIONI TERMICHE</i>	34
8.2.3	<i>STAFFAGGI</i>	34
8.2.4	<i>PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE.....</i>	34
8.2.5	<i>CERTIFICATI.....</i>	34
8.2.6	<i>NORME DI MISURAZIONE.....</i>	34
9.	STAFFAGGI.....	35
9.1	DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE.....	35
9.2	PRODOTTI.....	36
9.2.1	<i>STAFFE PER TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO FINO A DN 65</i>	37
9.2.2	<i>STAFFE PER TUBAZIONI IN ACCIAIO INOSSIDABILE</i>	38
9.2.3	<i>PUNTI FISSI PER TUBAZIONI IN ACCIAIO INOSSIDABILE.....</i>	38
9.2.4	<i>SUPPORTO/GUIDA PER TUBAZIONI IN ACCIAIO INOSSIDABILE</i>	38
10.	VALVOLAME.....	39
10.1	PRESCRIZIONI GENERALI.....	39
10.2	VALVOLAME DI INTERCETTAZIONE PER FLUIDI A BASSA T (<100°C)	39
10.3	VALVOLA DI INTERCETTAZIONE GAS MEDICALI E TECNICI.....	40
10.4	VALVOLA DI REGOLAZIONE A 2 VIE EQUIPERCENTUALE AUTO-BILANCIANTE	40

10.5	VALVOLA DI REGOLAZIONE A 2 VIE CON SENSORE DI CONTROLLO DELLA PORTATA.....	41
11.	CANALIZZAZIONI ARIA	44
11.1	CANALI QUADRANGOLARI METALLICI.....	44
<i>11.1.1</i>	<i>SPESSORI LAMIERE E TIPO DI GIUNZIONE.....</i>	<i>46</i>
11.2	CANALI CIRCOLARI METALLICI.....	46
<i>11.2.1</i>	<i>SPESSORI DELLE LAMIERE</i>	<i>47</i>
11.3	CANALI FLESSIBILI	47
11.4	SERRANDE TAGLIAFUOCO	48
11.5	DIFFUSORI DI MANDATA E RIPRESA.....	49
11.6	DIFFUSORI DI MANDATA E RIPRESA AD EFFETTO ELICOIDALE.....	49
11.7	DIFFUSORI DI MANDATA E RIPRESA CON FILTRO ASSOLUTO.....	50
11.8	DIFFUSORE QUADRO	51
11.9	DIFFUSORE MULTIDIREZIONALE	51
11.10	VALVOLE DI VENTILAZIONE.....	52
11.11	GRIGLIE.....	52
<i>11.11.1</i>	<i>GRIGLIE DI RIPRESA ARIA.....</i>	<i>52</i>
<i>11.11.2</i>	<i>GRIGLIE DI TRANSITO.....</i>	<i>52</i>
<i>11.11.3</i>	<i>GRIGLIE DI RIPRESA ARIA ESTERNA E DI ESPULSIONE.....</i>	<i>52</i>
11.12	SERRANDE	53
<i>11.12.1</i>	<i>SERRANDE TAGLIAFUOCO</i>	<i>53</i>
<i>11.12.2</i>	<i>SETTI TAGLIAFUOCO.....</i>	<i>53</i>
<i>11.12.3</i>	<i>PORTINE E PANNELLI DI ISPEZIONE</i>	<i>53</i>
11.13	REGOLATORE AUTOMATICO DI PORTATA	54
11.14	REGOLATORE DI PORTATA.....	54
12.	ISOLAMENTI TERMICI	55
12.1	PREMESSA	55
12.2	ISOLAMENTI CONDUTTURE.....	55
<i>12.2.1</i>	<i>ISOLAMENTO TUBAZIONI.....</i>	<i>55</i>

12.2.2	<i>ISOLAMENTO CANALI RETTANGOLARI E CIRCOLARI</i>	56
12.2.3	<i>ISOLAMENTO CANALI FLESSIBILI</i>	56
12.3	ISOLAMENTO DI ELETTROPOMPE, VALVOLE, DILATATORI E FILTRI	56
12.4	FINITURA DEGLI ISOLAMENTI	57
12.4.1	<i>TUBAZIONI</i>	57
12.4.2	<i>CANALIZZAZIONI</i>	57
13.	GAS MEDICALI E TECNICI	57
13.1	VALVOLAME PER GAS MEDICALI E TECNICI	57
13.2	CENTRALE DI DCOMPRESSIONE A SCAMBIO AUTOMATICO	58
13.3	TERMINALI PER GAS MEDICALI E TECNICI	60
13.3.1	<i>GUARNIZIONI</i>	60
13.3.2	<i>PRESA GAS TECNICI</i>	60
13.3.3	<i>VALVOLE A SFERA INTERCETTAZIONE GAS TECNICI</i>	61
13.3.4	<i>PROTEZIONE ANTINCENDIO PER TUBAZIONI GAS TECNICI</i>	62
13.3.5	<i>ONERI PER PROGETTAZIONE ESECUZIONE E COLLAUDO</i>	62
14.	CARATTERISTICHE TECNICHE APPARECCHIATURE	63
14.1	BATTERIA DI POST-RISCALDAMENTO A CANALE	63
14.2	VENTILATORE CASSONATO	63
14.3	SISTEMA DI RISCALDAMENTO E CLIMATIZZAZIONE AD ESPANSIONE DIRETTA	64
14.4	SISTEMA DI RISCALDAMENTO, CLIMATIZZAZIONE E RICAMBIO DELL'ARIA AD ESPANSIONE DIRETTA	64
14.5	SISTEMA DI TRATTAMENTO ACQUA	64
14.6	ESTINTORE PORTATILE IN POLVERE	65
14.7	SISTEMA DI REGOLAZIONE CAV	65
14.8	SISTEMA DI MONITORAGGIO AMBIANTALE	66
14.9	REGOLAZIONE P.O.C	66
14.10	REGOLAZIONE VENTURI CAV	67
15.	APPARECCHI SANITARI	67
15.1	LAVABI PER DISABILI FISSI	68

15.2	LAVABI PER DISABILI BAGNI COMUNI.....	68
15.3	VASI PER DISABILI.....	68
15.4	GRUPPO MONOBLOCCO SOSPESO WC-BIDET PER BAGNI DISABILI COMUNI.....	69
15.5	RUBINETTERIE	70
15.5.1	<i>MATERIALI</i>	70
15.5.2	<i>RUBINETTI MISCELATORI SINGOLI LAVABI.....</i>	70
15.5.3	<i>MISCELATORI CON DOCCETTE BAGNI DISABILI (NO BIDET)</i>	71
16.	REGOLAZIONE E SUPERVISIONE	71
16.1	GENERALITÀ	71
16.2	ARCHITETTURE DEL SISTEMA.....	71
16.3	ORGANIZZAZIONE DEI MODULI SOFTWARE.....	72
16.4	FUNZIONI DI GESTIONE DEL CLIENT	72
16.5	INTERATTIVITÀ INTERFACCIA OPERATORE	73
16.5.1	<i>SERVIZI STANDARD DELL'INTERFACCIA CLIENT.....</i>	73
16.6	GESTIONE ALLARMI.....	74
16.7	SICUREZZA.....	75
16.8	CONNESSIONE CON GLI ELEMENTI IN CAMPO.....	76
16.9	Archiviazione Dati Storici.....	76
16.10	RICHIESTA OPERATORE	76
16.11	RAPPORTI.....	77
16.11.1	<i>INTERFACCIAMENTO CON ALTRI SISTEMI</i>	77
16.12	SCAMBIO DATI CON DATABASE RELAZIONALI UTILIZZANTI ODBC/SQL	77
16.13	SCAMBIO DATI CON MICROSOFT EXCEL.....	77
16.14	REQUISITI DI SISTEMA.....	77
16.15	PROCESSORE PENTIUM	78
16.16	CARATTERISTICHE MINIME COMPUTER CLIENT	78
16.17	VALVOLE SERVOCOMANDATE	78

16.18	VALVOLE A FARFALLE PNEUMATICHE.....	79
16.19	SERVOMOTORI PER SERRANDE	79
16.20	SONDE DI TEMPERATURE.....	80
16.21	SONDE UMIDITÀ	80
16.22	SONDE DI PRESSIONE E PRESSIONE DIFFERENZIALE	80
16.23	TERMOSTATI.....	81
16.24	UMIDOSTATI.....	81
16.25	PRESSOSTATI DIFFERENZIALI.....	82
16.26	FLUSSOSTATI.....	82
16.27	SISTEMA DI RILIEVO ANTIALLAGAMENTO	82
16.28	UNITÀ PERIFERICHE CONDIZIONAMENTO	83
16.29	STRUTTURA DELL'UNITÀ PERIFERICA	83
16.30	INTERFACCIA LOCALE CON OPERATORE.....	84
16.31	UNITÀ PERIFERICHE PER UNITÀ TERMINALE	85
16.32	STRUTTURA DELL'UNITÀ PERIFERICA.....	85
16.33	INTERFACCIA LOCALE CON L'OPERATORE	86
16.34	MODALITÀ D'INSTALLAZIONE DELLE UNITÀ PERIFERICHE	86
16.35	CAVI.....	86
16.36	MULTIREGOLATORE DIGITALE ESPANDIBILE.....	86
16.37	STRUTTURA BASE	87
16.38	MODULI D'ESPANSIONE.....	88
16.39	SONDE E ATTUATORI.....	89
16.40	PROGRAMMAZIONE DEL MULTIREGOLATORE	89
16.41	UTILIZZO IN RETE	90
16.42	SISTEMA DI MONITORAGGIO	90
16.43	STAZIONE OPERATIVA.....	90
16.44	MESSA A PUNTO DELLA REGOLAZIONE.....	92
16.45	SISTEMA DI CONTROLLO.....	93

ISMETT

*Istituto di Ricovero e Cura a
Carattere Scientifico*

Potenziamento infrastrutture di ricerca GMP Facility,
laboratori di ricerca e servizi diagnostici e terapeutici
dell'IRCCS ISMETT

Progetto per la ristrutturazione e realizzazione di
Laboratori interni.

CUP G76G17000130007

PROGETTO ESECUTIVO

PE-G-CSAM2

CAPITOLATO SPECIALE DI

APPALTO - IMPIANTI

MECCANICI

RTP
CAPOGRUPPO



MANDANTI

TECNO20
engineering

Arch. Carmelo Barbera
(giovane professionista)

PAGINA

SOMMARIO

1. PREMESSA

Oggetto della presente Capitolato Speciale di Appalto è la descrizione delle caratteristiche tecnico-prestazionali dell'Impiantistica Meccanica e le modalità realizzative ed installative delle lavorazioni da eseguire nell'ambito dei lavori di potenziamento infrastrutture di ricerca GMP Facility e degli annessi Laboratori di Controllo Qualità dell'IRCCS ISMETT di Palermo: tale intervento verrà denominato LOTTO 2 nell'ambito di un intervento di potenziamento generale suddiviso in due LOTTI funzionali denominati LOTTO 1 e LOTTO 2.

Di seguito, per completezza, la descrizione delle macro aree afferenti ai due LOTTI funzionali:

- **LOTTO 1: Nuova Area Cell Factory (GMP) e Laboratori Controllo Qualità;**
- **LOTTO 2: altri interventi al Piano Seminterrato ed al Piano Terra.**

Di seguito l'elenco degli Interventi suddivisi nei 2 LOTTI funzionali principali:

LOTTO 1

- *Interventi consistenti in una serie di adeguamenti di ambienti esistenti ad una nuova configurazione di layout. Tra parentesi la denominazione degli interventi come da Studio di fattibilità a base di gara.*
 - o 1.1 (ex zona A) – laboratori Q.C.;
 - o 1.2 Laboratori Q.C.
 - o 1.4 Stanza frigo per Biobanca
- *Intervento consistente nella realizzazione di una nuova Cell Factory GMP al posto dell'esistente. Tra parentesi la denominazione degli interventi come da Studio di fattibilità a base di gara.*
 - o 1.3 (ex zona I) – Cell Factory GMP

LOTTO 2

- *Interventi consistenti in una serie di adeguamenti di ambienti esistenti ad una nuova configurazione di layout. Tra parentesi la denominazione degli interventi come da Studio di fattibilità a base di gara.*
 - o 2.1 (ex zona B) - Laboratorio stampa 3D e sensoristica;
 - o 2.2 (ex zona C) - Laboratori di ricerca + Direzione scientifica;
 - o 2.3 (ex zona D) - Laboratori di ricerca;
 - o 2.4 (ex zona F) – Locali di servizi;
 - o 2.5 Big data (piano terra).
 - o 2.6 (ex zona H) - Anatomia patologica

- 2.7 Spogliatoio

OGGETTO DEL PRESENTE CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO E' LA DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE TECNICO-PRESTAZIONALI DEGLI INTERVENTI RELATIVI ALL'IMPIANTISTICA MECCANICA DA INSTALLARSI ALL'INTERNO DEL LOTTO 2 (Interventi 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7)

Nell'ambito del LOTTO 2 verranno realizzate le seguenti tipologie impiantistiche:

- *impianto di ventilazione meccanica e climatizzazione a tutt'aria;*
- *impianto di climatizzazione per locali ad alto carico sensibile;*
- *impianto idrico-sanitario e scarichi;*
- *impianto di distribuzione gas medicali e tecnici;*
- *sistema di regolazione e supervisione.*

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

I criteri di dimensionamento e le caratteristiche degli impianti meccanici sono definiti dalle Norme UNI, dalle Norme EN oltre che da Leggi e Decreti. Tutta l'installazione dovrà rispondere innanzitutto alle leggi vigenti in Italia. Pertanto, i principali disposti legislativi attualmente vigenti ed inerenti la materia sono richiamati nel seguito a titolo puramente indicativo, fermo restando che qualsiasi atto legislativo nazionale, regionale od europeo vigente od emanato in corso d'opera dovrà essere rispettato.

Riportiamo di seguito alcuni dei più importanti riferimenti normativi e legislativi utilizzati per la realizzazione dei progetti in relazione alla specifica parte d'impianto di competenza.

Rif. Norma	Descrizione
UNI 11528 Febbraio 2014	Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW. Progettazione, installazione e messa in servizio.
Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.	Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.
D.P.C.M. 5/12/1997	Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.
UNI EN 10255 28/08/2007	Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura – Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10220 1/08/2003	Tubi lisci di acciaio, saldati e senza saldatura. Dimensioni e masse lineiche.
UNI EN ISO 21003-1-3-5 19/02/2009	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici: Parte 1: Generalità Parte 3: Raccordi Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema
UNI EN ISO 21003-2 16/06/2011	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici: Parte 2: Tubi
UNI EN ISO 21003-5 07/10/2010	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici: Parte 7: Guida alla valutazione di conformità
UNI EN 13480 Parti: 1-2-3-4-5-6-7-8 12/04/2012	Tubazioni industriali metalliche: Parte 1: Generalità; Parte 2: Materiali; Parte 3: Progettazione e collaudo; Parte 4: Fabbricazione ed installazione; Parte 5: Collaudo e prove; Parte 6: Requisiti addizionali per tubazioni interrate; Parte 7: Guida sull'utilizzo di procedure di valutazione della conformità; Parte 8: Requisiti addizionali per tubazioni di alluminio e leghe di alluminio.

UNI EN 13467 01/04/2004	Isolanti termici per gli impianti degli edifici e le installazioni industriali – Determinazione delle dimensioni, dell'ortogonalità e linearità dell'isolamento preformato di tubazioni.
UNI EN 14114 20/07/2006	Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali – Calcolo della diffusione del vapore acqueo – Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde.
UNI EN 1507 03/07/2008	Ventilazione degli edifici – Condotte rettangolari di lamiera metallica – Requisiti di resistenza e di tenuta.
UNI EN 12237 01/06/2004	Ventilazione degli edifici – Reti delle condotte – Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica.
UNI EN 13403 01/03/2004	Ventilazione degli edifici – Condotti non metallici – Rete delle condotte realizzata con pannelli di materiale isolante.
UNI EN 15780 24/11/2011	Ventilazione degli edifici – Condotti – Pulizia dei sistemi di ventilazione
UNI EN 12236 01/05/2003	Ventilazione degli edifici – Ganci e supporti per la rete delle condotte – Requisiti di resistenza.
UNI EN 13180 01/07/2004	Ventilazione degli edifici – Rete delle condotte – Dimensioni e requisiti meccanici per le condotte flessibili.
UNI EN 12220 30/04/2001	Ventilazione degli edifici – Reti delle condotte – Dimensioni delle flange circolari per la ventilazione generale.
Decreto 31 marzo 2003 Ministero dell'Interno	Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione.
UNI 13384-1 11/09/2009	Camini – Metodi di calcolo termico e fluido dinamico: Parte 1: Camini asserviti a un solo apparecchio; Parte 2: Camini asserviti a più apparecchi di riscaldamento.
UNI 10640 03/03/2004	Canne fumarie collettive ramificate per apparecchi di tipo B a tiraggio naturale. Progettazione e verifica.
UNI 10641 30/06/1997	Canne fumarie collettive e camini a tiraggio naturale per apparecchi a gas di tipo C con ventilatore nel circuito di combustione. Progettazione e verifica.
UNI/TS 11278 28/05/2008	Camini/ canali da fumo/condotti /canne fumarie metallici – Scelta e corretto utilizzo in funzione del tipo di applicazione e relativa designazione del prodotto.
UNI EN 12446 08/09/2011	Camini – Componenti – Elementi esterni di calcestruzzo.
UNI 11292 06/08/2008	Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio – Caratteristiche costruttive e funzionali.

UNI EN 12845 14/05/2009	Installazioni fisse antincendio – Sistemi automatici a sprinkler – Progettazione, installazione e manutenzione.
UNI CEN/TS 14816 Marzo 2009	Installazione fisse antincendio – Sistemi spray ad acqua. Progettazione, installazione e manutenzione.
UNI EN 15004 16/10/2008	Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi - Parte 1: Progettazione, installazione e manutenzione.
UNI EN 12094 01/05/2004	Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Componenti di impianti di estinzione a gas - Requisiti e metodi di prova per dispositivi elettrici automatici di comando e gestione spegnimento e di ritardo.
UNI 10779 06/11/2014	Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio.
UNI 9494-1-2 07/06/2012 25/10/2012	Sistemi per il controllo di fumo e calore: Parte 1: Progettazione e installazione dei Sistemi di Evacuazione Naturale di Fumo e Calore (SENFEC) Parte 2: Progettazione e installazione dei Sistemi di Evacuazione Forzata di Fumo e Calore (SEFFEC).
UNI 5364 30/09/1976	Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.
UNI 12237 01/06/2004	Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica.
UNI 12097 13/09/2007	Ventilazione negli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte.
UNI 5634 31/10/1997	Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi.
UNI EN 13779 21/02/2008	Ventilazione degli edifici non residenziali. Requisiti di prestazione per sistemi di ventilazione e climatizzazione dei locali.
UNI EN 779 07/06/2012	Filtri d'aria antipolvere per ventilazione generale - Determinazione della prestazione di filtrazione
UNI EN 12599 22/11/2012	Ventilazione per edifici - Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti installati di ventilazione e di condizionamento dell'aria.
Legge 109/94	La nuova legge quadro in materia di lavori pubblici - Legge 11 febbraio 1994, n° 109, e successive modifiche ed integrazioni.
D.P.R. 412 30/08/00	Regolamento recante disposizioni integrative del decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n° 554, concernente il regolamento di attuazione della legge quadro sui lavori pubblici.
D.M. 145 19/04/00	Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n° 109, e successive modificazioni.

Raccolta "R" Edizione 2009	Specificazioni tecniche applicative del Decreto Ministeriale 1 dicembre 1975.
Raccolta "H" Edizione 1982	Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione.
PED Pressure Equipment Directive Direttive 27/93/CE	Scopo della Direttiva 97/23/CE è quello di armonizzare le legislazioni nazionali degli Stati membri relative alla valutazione del progetto, della produzione, del collaudo e della conformità delle attrezzature a pressione e degli insiemi. La direttiva riguarda prodotti, recipienti a pressione, scambiatori di calore, generatori di vapore, caldaie, tubazioni industriali, dispositivi di sicurezza e accessori a pressione. Tali attrezzature sono ampiamente utilizzati nelle industrie di processo (oil & gas, chimica, farmaceutica, materie plastiche e gomma, alimentare, cartaria...).
Legge 10/91	Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale.
D.P.R. 26 agosto 1993	Regolamento recante le norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10.
D.P.R. 551 agosto 1999	Modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412.
D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192	Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311	Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
UNI/TS 11300 Parte 1 e Parte 2 02/10/2014	Prestazioni energetiche degli edifici: Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale. Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.
UNI/TS 11300 Parte 3 25/03/2010	Prestazioni energetiche degli edifici: Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.
UNI/TS 11300 Parte 4 31/03/2016	Prestazioni energetiche degli edifici: Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.
UNI/TS 11300 Parte 5 31/03/2016	Prestazioni energetiche degli edifici: Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili.

UNI/TS 11300 Parte 6 31/03/2016	Prestazioni energetiche degli edifici: Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili.
D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59	Regolamento di attuazione del D.Lgs. 192 sul rendimento energetico in edilizia.
UNI EN ISO 13790 05/06/2008	Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.
D.M. 26 giugno 2009 Ministero dello Sviluppo Economico	Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
D.Lgs. n° 28 03/03/2011 "Fonti rinnovabili"	Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
D.Lgs. n° 63 04/06/2013	Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale.
Legge 03/08/2013, n. 90	Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, recante disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale.
D. Lgs. N° 46 24/02/1997	Attuazione della Direttiva 93/42/CEE, concernente i Dispositivi Medici.
UNI EN 12056-1-2-3-4-5 30/06/2001	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici.
UNI 9182 03/02/2014	Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo.
UNI EN ISO 7396-1 Aprile 2010	Impianti di distribuzione dei gas medicali - Impianti di distribuzione dei gas medicali compressi e per vuoto.
UNI EN ISO 7396-2 Aprile 2007	Impianti di distribuzione dei gas medicali - Impianti di evacuazione dei gas anestetici.
UNI CEI EN ISO 14971 04/10/2012	Dispositivi medici - Applicazione della gestione dei rischi ai dispositivi medici.

UNI EN ISO 14644 Parti: 1-2-3-4-5-6-7-8 2001÷2008	Camere bianche ed ambienti associati controllati: Parte 1: Classificazione della pulizia dell'aria; Parte 2: Specifiche per la prova e la sorveglianza per dimostrare la conformità continua con la ISO 14644-1; Parte 3: Metodi di prova; Parte 4: Progettazione, costruzione e avviamento; Parte 5: Funzionamento; Parte 6: Vocabolario; Parte 7: Dispositivi separatori (cappe per aria pulita, cassette per guanti, isolatori e mini- ambienti); Parte 8: Classificazione della contaminazione molecolare aerotrasportata.
UNI 11425 Settembre 2011	Impianto di ventilazione e condizionamento a contaminazione controllata (VCCC) per il blocco operatorio. Progettazione, messa in marcia, qualifica, gestione e manutenzione.
DIRETTIVA 2003/94/CE della Commissione dell'8 ottobre 2003	Stabilisce i principi e le linee direttrici delle buone prassi di fabbricazione relative ai medicinali per uso umano e ai medicinali per uso umano in fase di sperimentazione.
D.P.R. 14 gennaio 1997 Suppl. Ord. Alla G. U. 20.2.1997, n° 42	Requisiti minimi strutture sanitarie pubbliche e private.
D.M. 18/09/2002 Ministero dell'interno	Ministero dell'interno, Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private (G.U. 27 settembre 2002, n. 227).
D.M. 12/04/1996 Ministero dell'interno	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi (G.U. 4 maggio 1996, n. 103).
D.M. 28/04/2005 Ministero dell'Interno	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi (GU n. 116 del 20-5-2005).
D.M.13/07/2011 Ministero dell'Interno	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi (G.U. 22 luglio 2011, n. 169).
D.M.15/09/2005 Ministero dell'Interno	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi. (G. U. n. 232 del 5 ottobre 2005).
Circolare Ministeriale 15/10/1964 Ministero dell'interno	Contenitori di ossigeno liquido. Tank ed evaporatori freddi per uso industriale.

Prescrizioni della Società Distributrice dell'energia elettrica, acqua, gas competente della zona.**Prescrizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco.****Prescrizioni delle Autorità Comunali e/o Regionali.****Ogni altra prescrizione, regolamentazione e raccomandazione emanata da eventuali Enti ed applicabile agli impianti oggetto del progetto.**

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, pertanto non solo la realizzazione delle opere relative ad attrezzature, apprestamenti e procedure esecutive sarà rispondente alle norme, ma anche i singoli materiali e manufatti dovranno essere uniformati alle norme stesse.

Tutte le apparecchiature ed il materiale meccanico utilizzati dovranno essere costruiti a regola d'arte e saranno marchiati CE, ovvero dovrà essere verificato che abbiano ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte degli organismi competenti della Comunità Economica Europea.

Tutte le apparecchiature ed il materiale meccanico utilizzati dovranno essere adatti all'ambiente in cui saranno installati ed idonei all'uso a cui saranno destinati.

Tutte le apparecchiature elettromeccaniche dovranno essere dotate sia di targhe metalliche inossidabili riportanti in maniera indelebile i dati funzionali ed eventuali indicazioni d'uso, utilizzando la simbologia UNI/di Legge e la lingua italiana, sia delle opportune protezioni antinfortunistiche.

3. OBBLIGHI APPALTATORE

3.1 DENOMINAZIONI

Per la stesura del presente documento sono state adottate le seguenti denominazioni abbreviate:

COMMITTENTE = Stazione Appaltante;

D.L.= Direzione Lavori;

APPALTATORE = Ditta installatrice appaltatrice dei lavori degli impianti elettrici.

3.2 FORMULAZIONE DELL'OFFERTA

I prezzi offerti dall'APPALTATORE, relativi ai materiali ed ai lavori occorrenti per l'esecuzione degli impianti elettrici così come risultano dagli elaborati di progetto, compensano tutti gli oneri occorrenti, anche se non espressamente indicati, per dare gli impianti perfettamente funzionanti ed eseguiti a regola d'arte, nel rispetto delle norme vigenti, con materiali di 1^ scelta rispondenti alle prescrizioni di marche e modelli richiesti dal Comittente, finite in ogni loro parte, idonee all'uso per le quali sono destinate e consone agli ambienti in cui verranno realizzate.

Il prezzo e/o i prezzi offerti dall'APPALTATORE nella sua proposta economica (computo metrico estimativo, elenco prezzi unitari, offerta economica, etc.), sono ritenuti e riconosciuti incondizionatamente dall'APPALTATORE stesso congrui, remunerativi ed esaustivi, rinunciando sin d'ora a qualsiasi rivendicazione o eccezione.

Nel caso di informazioni contrastanti tra disegni, computo ed elenco prezzi unitari sia per tipologia di materiali, posa, o per quantità, è riconosciuta dall'APPALTATORE la piena ed incondizionata facoltà della COMMITTENTE/D.L. di scelta a lei più favorevole; resta il fatto che l'opera deve essere consegnata a perfetta regola d'arte, conforme alla normativa tecnica ed alla legislazione vigente, pronta a funzionare, consona ed idonea all'edificio ed ai singoli ambienti che lo compongono ed all'uso che ne viene fatto.

I prezzi e/o il prezzo esposti dall'APPALTATORE tengono conto e devono essere anche comprensivi:

- della qualità, della natura, del livello tecnologico e del riferimento commerciale dei materiali previsti dal progetto. Non saranno ammesse variazioni alle marche ed ai modelli delle apparecchiature richieste se non ufficialmente approvate dalla D.L. e dal Committente.
- degli oneri derivanti dall'incidenza di staffaggi, sostegni, ancoraggi, mensole, tasselli, viteria e bulloneria inossidabile, dei sistemi di scorrimento e di compensazione delle dilatazioni;
- degli oneri derivanti dall'approvvigionamento e dal trasporto fino al cantiere di tutti i materiali;
- degli oneri derivanti dal carico, dallo scarico e della movimentazione all'interno del cantiere di tutti i materiali e di tutte le attrezzature;
- degli oneri della movimentazione, del carico, del trasporto e dello smaltimento in discarica dei materiali di risulta;
- di tutti i mezzi d'opera, della manodopera di ogni genere e tipo, delle trasferte, delle attrezzature, delle movimentazioni e dei noli;
- di tutte le opere e le attrezzature per il tiro il quota di apparecchiature e quanto altro necessario per dare l'opera completa e funzionante;
- degli oneri di ingegneria, di computerizzazione, di progettazione, di contabilità, di elaborazione grafica, di copisteria, di segreteria, etc.;
- degli oneri di revisione ed aggiornamento della grafica architettonica ed impiantistica;
- degli oneri per l'ottenimento dei nullaosta da parte di enti od autorità preposte e l'espletamento di tutte le pratiche relative, fino all'ottenimento del nulla-osta;
- degli oneri per l'ottenimento delle autorizzazioni, dei certificati e dei collaudi da parte degli enti preposti al controllo della prevenzione incendi;
- degli oneri delle opere provvisorie necessarie per l'esecuzione degli impianti;
- degli oneri derivanti dal rispetto di tutte le esigenze, soggezioni e vincoli che potessero verificarsi in cantiere, dovuti alla contemporanea esecuzione di altre opere affidate nel medesimo cantiere ad altre DITTE e dalla necessità irrinunciabile di garantire l'operatività degli ambienti;
- degli oneri di tracciatura degli impianti in cantiere;
- degli oneri derivanti dalle verifiche da eseguire in cantiere per definire l'esatta collocazione delle apparecchiature, sempre previa approvazione del COMMITTENTE e dalle conseguenti eventuali variazioni quantitative dei materiali atte a garantire il perfetto funzionamento a regola d'arte;

- degli oneri derivanti dall'utilizzo di strumentazioni e di personale tecnico specializzato proprio e/o di altre ditte per l'esecuzione di impianti e/o porzioni di impianti;
- degli oneri derivanti per l'ottenimento delle certificazioni di corretta installazione e funzionalità da parte dei costruttori di apparecchiature e/o di sistemi impiantistici;
- degli oneri derivanti dall'assistenza e dal supporto da fornire alle prove tecnico-funzionali ed ai collaudi degli impianti e dalla messa a disposizione di tutti i materiali, gli strumenti e le apparecchiature tecniche necessarie;
- degli oneri derivanti dall'esecuzione non continuativa dei lavori.

Le opere devono essere consegnate realizzate a perfetta regola d'arte, pronte a funzionare ed idonee all'uso che ne viene fatto.

3.3 ONERI PER LA SICUREZZA A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre agli altri requisiti di natura tecnica e prestazionale, per ciò che concerne la Sicurezza dei luoghi di lavoro, L'APPALTATORE dovrà fornire tutta la documentazione e rispettare tutte le prescrizioni e gli obblighi previsti dalla normativa vigente.

3.4 ESECUZIONE DEI LAVORI, INADEMPIENZE

L'Appaltatore assume completa responsabilità per l'esecuzione dei lavori, i quali saranno eseguiti a perfetta regola d'arte e secondo le prescrizioni della Committente e/o D.L., in modo che gli impianti corrispondano perfettamente a tutte le condizioni prescritte dal presente Documento e nei documenti contrattuali.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata e subordinata alle esigenze e soggezioni di qualsiasi genere che possano sorgere dovute anche alla contemporanea esecuzione di altre opere affidate ad altre Ditte.

L'Appaltatore sarà responsabile degli eventuali danni arrecati per fatto proprio e dei propri dipendenti (o assimilabili) ad altre opere anche eseguite da altre Ditte.

La Committente e/o D.L. si riservano quindi la più ampia facoltà di indagine sui materiali forniti, sulla loro qualità, sulla posa in opera.

La Committente e/o D.L. potrà rifiutare dei materiali che, se anche già posti in opera, non rispondessero alle pattuizioni contrattuali, ed ordinarne la sostituzione, a completo carico dell'Appaltatore, con altri rispondenti.

Qualora si riscontrassero difetti, irregolarità o deperimenti di qualsiasi parte delle opere, l'Appaltatore dovrà porvi rimedio riparando o sostituendo in tutto o in parte in modo che ogni inconveniente sia eliminato a giudizio della Committente e/o D.L..

Se per tali difetti delle forniture e per le riparazioni, sostituzioni a parti di queste già in opera o per ritardi nella consegna o per altre cause imputabili all'Appaltatore fossero danneggiate o fosse necessario manomettere altre opere, le spese necessarie al ripristino di tutte le opere manomesse sono a carico dell'Appaltatore stesso.

In caso di inadempienza di tale obbligo, o di qualsiasi altro previsto dal presente atto, se entro 10 (dieci)

giorni dall'avvertimento scritto dalla S.A. e/o D.L. l'Appaltatore non avrà provveduto alla esecuzione dei lavori o delle riparazioni o sostituzioni richieste, la S.A. e/o D.L. ha la facoltà di far eseguire direttamente tali lavori, riparazioni o sostituzioni, addebitandone il relativo importo all'Appaltatore.

L'Appaltatore con la firma del contratto, si impegna ad accettare tale addebito, il cui ammontare risulterà dalla liquidazione fatta dalla Committente e/o D.L.

3.5 OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore è tenuto:

- all'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro o di parti campione di opera ogni volta che questo sia richiesto dalla D.L., per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili;
- alla costruzione, gestione e manutenzione, entro il cantiere di spazi idonei per il proprio personale e di ogni ulteriore attività di gestione del cantiere che fosse ritenuta necessaria dalla direzione lavori;
- alla presentazione del progetto esecutivo entro i termini contrattuali definiti dal bando di gara;
- alla presentazione di tutti i progetti costruttivi ritenuti necessari dalla direzione lavori per l'esecuzione delle opere;
- alla consegna, nei tempi disciplinati dal contratto, di tutti gli as-built, le certificazioni, i manuali ed ogni altro documento richiesto dalla D.L.
- al rispetto di tutti gli adempimenti in materia di sicurezza previsti dalla normativa vigente e di tutti gli ordini disposti dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.
- a lavorare, se richiesto dalla D.L. o se necessario per garantire la ultimazione nei tempi utili, in giornate festive o su due o più turni giornalieri con presenza di personale che presenza adeguatamente alla sovrapposizione dei turni per garantire la continuità delle lavorazioni.
- la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dai documenti di progetto o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'Appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate dalla D.L. ed approvate dal Committente.

3.6 VERIFICHE E BILANCIAMENTO DEGLI IMPIANTI ESISTENTI

È a carico dell'Appaltatore:

- la verifica delle portate e le prevalenze effettive degli impianti aeraulici ed idraulici esistenti prima dell'inizio dei lavori;
- il bilanciamento di tutti i nuovi impianti coinvolti nel presente appalto;

- il bilanciamento degli impianti aeraulici ed idraulici esistenti non oggetto del presente appalto ma coinvolti indirettamente dalle modifiche apportate ai loro rami;
- la verifica delle portate d'aria dell'intero impianto aeraulico ed idraulico anche se non direttamente oggetto di appalto.

4. QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali degli impianti devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte, idonei al servizio cui sono destinati: corrispondenti per tipologia, per qualità, per natura, per livello tecnologico e per utilizzo ai materiali previsti dal progetto.

Qualora il COMMITTENTE rifiuti dei materiali e/o delle proposte di materiali, ancorché messi in opera, perché esso li ritenga non idonei alla perfetta riuscita degli impianti e/o non corrispondenti alle indicazioni progettuali, quindi non accettabili, l'APPALTATORE deve, a sua cura e spese, allontanarli dal cantiere e/o sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

MARCHE E MODELLI

La preventiva accettazione delle marche e dei modelli delle apparecchiature e dei componenti da impiegare nell'esecuzione degli impianti in oggetto è eseguita dalla D.L. e dal Committente in base alle indicazioni delle marche previste nel progetto a base di gara.

STANDARD DI QUALITÀ

Le apparecchiature da impiegare per la realizzazione degli impianti che l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L. dovranno rispondere agli standard di qualità stabiliti nelle specifiche di progetto. La verifica del possesso dei requisiti di idoneità delle apparecchiature sarà effettuata, ad insindacabile giudizio, dalla D.L.

COLLAUDI IN FABBRICA

Le apparecchiature speciali, macchine e componenti funzionali vanno sottoposti a prove/collaudi in fabbrica. L'Appaltatore deve informare la D.L. tre settimane prima della data di esecuzione per permetterne l'eventuale presenza, è comunque tenuto a redigere il Verbale di Collaudo in Fabbrica che andrà a far parte della documentazione finale da consegnare.

MATERIALI IN CANTIERE

Dopo il loro arrivo in cantiere tutti i materiali, le apparecchiature ed i componenti da impiegare nell'esecuzione degli impianti devono essere approvati dalla D.L. che ne verifica la rispondenza al verbale e alle prescrizioni contrattuali.

L'approvazione da parte della D.L. nulla toglie alla responsabilità dell'Appaltatore sull'esecuzione dei lavori, sulla rispondenza delle opere eseguite alle norme contrattuali e sul buon funzionamento degli impianti.

La D.L. ha la facoltà di rifiutare quei materiali o componenti, o apparecchiature che, anche se già posti in opera, non abbiano ottenuto l'approvazione di cui sopra o non rispondano alle norme contrattuali.

La D.L. può pertanto a suo insindacabile giudizio ordinare la sostituzione degli impianti non conformi, restando inteso che sono a carico dell'Appaltatore tutte le spese per la sostituzione dei materiali stessi.

OPERE DA RICOPRIRE

L'Appaltatore deve dare piena opportunità alla D.L. di verificare, misurare e prevedere qualsiasi opera prima che sia ricoperta o comunque posta fuori vista, notificandolo per iscritto almeno con 72 ore di anticipo. La D.L. darà corso alla verifica, misura e prova, a meno che notifichi all'Appaltatore di non considerarlo necessario.

4.1 BUONA REGOLA DELL'ARTE

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

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

4.2 DOCUMENTAZIONE INIZIALE

La produzione della documentazione iniziale richiesta nel presente paragrafo non dovrà in alcun modo creare ritardi al cronoprogramma di esecuzione delle lavorazioni: la documentazione iniziale relativa ad una fase e/o stralcio successivo dovrà essere realizzata contestualmente alle lavorazioni impiantistiche in corso.

L'esecuzione dell'opera potrà avvenire per fasi e/o stralci successivi da concordare con la D.L. ed il Committente sulla base dell'avanzamento delle varie tipologie di lavoro (civili, meccaniche, di processo, ecc.). Con ampio anticipo sull'inizio dei lavori ed in tempo utile da consentirne la ponderata disamina (almeno due settimane lavorative), l'APPALTATORE dovrà presentare alla D.L./COMMITTENTE, per ciascuna fase e/o stralcio, la seguente documentazione:

- il programma dei lavori dettagliato degli impianti elettrici, distinto per ogni elementare attività e riportante, per ciascuna di esse, l'impegno temporale e della forza lavoro; il programma dei lavori dovrà essere redatto utilizzando come unità di misura del tempo il giorno lavorativo.
- i disegni costruttivi particolareggiati e quotati riportanti: le forometrie ed i basamenti, le rifodere, i tragitti ed i passaggi degli impianti, i sistemi di ancoraggio, di staffaggio e di sostegno, il posizionamento delle apparecchiature e dei macchinari;
- l'elenco completo e la quantità dei materiali, delle apparecchiature e dei manufatti da impiegare; l'elenco sarà corredato di cataloghi, specifiche tecniche e funzionali, illustrazioni, campionature ed ogni altro dato descrittivo, costruttivo ed operativo che possa essere richiesto dalla COMMITTENTE /D.L. al fine di poter verificare la rispondenza tra quanto proposto e quanto previsto nel progetto, per l'approvazione da parte della D.L. medesima; i disegni di montaggio e d'officina di tutte le apparecchiature e dei manufatti (accettati preventivamente dalla COMMITTENTE /D.L.);

- gli schemi elettrici costruttivi delle regolazioni elettroniche, della supervisione e dei quadri elettrici, compresi i fronti quadro.

4.2.1 DISEGNI DI CANTIERE

In base ai disegni di progetto e di tutti gli elaborati allegati, l'Appaltatore deve redigere il progetto costruttivo con i disegni di dettaglio e di montaggio di tutte le opere impiantistiche da realizzare (piante e sezioni centrali tecnologiche in scala, particolari di montaggio singole apparecchiature, particolari di realizzazione opere di carpenteria come staffe, basamenti metallici, ecc., eventuali basamenti, sezioni di dettaglio dei cunicoli tecnologici a servizio dei fornitori con quotata tutta l'impiantistica da installare, ecc.).

Per disegni di dettaglio e di montaggio si intendono:

- le piante in scala opportuna, dove siano riportate le canalizzazioni, le tubazioni, quadri, prese, corpi illuminanti, ecc, quotati rispetto ai solai, alle pareti, al pavimento o assi strutturali;
- le piante dei Locali QE, in scala opportuna, con indicati i percorsi delle reti, gli ingombri effettivi delle macchine, dei quadri, ecc. e le quote di installazione di tutti gli impianti;
- i particolari di dettaglio dei cavedi degli impianti, con gli ingombri dei vari componenti che vi sono all'interno; inoltre le sezioni ai vari piani e nei punti di uscita dai cavedi delle canalizzazioni, tubazioni, ecc.
- la verifica degli ingombri degli altri impianti presenti negli stessi cavedi, piani o centrali, per controllarne le interferenze e per individuare percorsi ottimali per ciascuna rete.
- Devono pertanto essere confrontati i disegni dell'impiantista elettrico con quelli dell'impiantista meccanico, aeraulico e termoidraulico per definire le zone interessate da ciascuna rete:
- l'indicazione sui disegni dei carichi statici e dinamici delle apparecchiature elettriche , le potenze e le caratteristiche delle centrali, le modalità di montaggio e di ancoraggio alle strutture;
- disegni quotati per la realizzazione di opere murarie necessarie quali ad esempio basamenti, cunicoli, ecc.

Tutti i disegni di dettaglio e di montaggio, una volta approvati dalla D.L., sono considerati integrativi del progetto originale esecutivo.

Modifiche e lavori non previsti potranno succedersi nel corso dei lavori e l'Appaltatore dovrà procedere ai successivi aggiornamenti del progetto senza pretendere alcun indennizzo aggiuntivo.

L'Appaltatore potrà redigere il proprio progetto in fasi successive e concordate con la D.L.. Tali fasi devono risultare in seguito all'esame del Programma Lavori dettagliato sottoposto dall'Appaltatore ed accettato dalla D.L.

Gli elaborati per l'approvazione dovranno essere consegnati/inviati alla D.L per approvazione.

Qualora la documentazione proposta non venga approvata dalla D.L. l'Appaltatore non potrà procedere con i relativi lavori, ma dovrà sottoporre nuovi elaborati e nuova documentazione.

Nel caso di approvazione con riserva dovrà apportare le modifiche richieste e quindi procedere nel lavoro.

E' comunque stabilito che l'Appaltatore non può procedere ad alcun lavoro se non è in possesso dei relativi disegni di progetto e di cantiere approvati e firmati dalla D.L..

Si precisa che tutte le approvazioni non corresponsabilizzano minimamente la D.L, sul buon funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta completamente a carico dell'Appaltatore.

4.2.2 PARTICOLARI ESECUTIVI, DI CANTIERE, DI OFFICINA

È compito dell'Appaltatore fornire tutti i disegni costruttivi necessari per le opere inerenti gli impianti, per esempio basamenti, pozzetti, ecc. compresi i relativi calcoli strutturali, timbrati e firmati a cura del progettista esecutivo delle opere.

Tali disegni devono essere consegnati alla D.L. in base al Programma Lavori, considerando il tempo di approvazione da parte della D.L. stessa.

L'Appaltatore dovrà anche presentare all'approvazione della D.L. i sistemi di ancoraggio, di sospensione ed il mensolame per il sostegno delle tubazioni, delle canalizzazioni e delle varie linee.

4.2.3 DOCUMENTAZIONE PER PRATICHE BUROCRATICHE

È compito dell'Appaltatore:

- Produrre la documentazione di propria competenza necessaria per ottenere tutte le licenze, approvazioni, autorizzazioni e collaudi da parte dei competenti Enti di controllo (Comune, VV.F., ISPESL, ecc.);
- fornire certificazioni ed omologazioni necessarie durante l'esecuzione delle opere a giudizio della D.L. e secondo quanto richiesto dal presente documento e dalla Normativa Vigente;
- fornire alla D.L. la suddetta documentazione nel numero di copie richieste da inoltrare agli Enti di controllo;
- rilasciare una dichiarazione che riepiloghi tutte le apparecchiature soggette ad omologazione. Detta dichiarazione deve elencare: tipo di dispositivo, marca, numero di omologazione, termine di validità.

4.3 DOCUMENTAZIONE FINALE

All'ultimazione dei lavori (in coincidenza del Certificato di Ultimazione Lavori) o, nel caso di lavori tra loro disconnessi alla fine di ogni singolo lavoro, dovrà essere fornita alla COMMITTENTE la seguente documentazione raccolta in fascicoli ed in triplice copia:

- tutti i nulla osta richiesti ed approvati da enti preposti quali VV.F, etc.;
- tutti i verbali di esecuzione delle prove sia preliminari che di collaudo;
- dichiarazioni di conformità secondo DM 37/08 per ciascuna tipologia impiantistica;
- copia delle bolle di consegna di tutti i materiali installati;

- certificati di omologazione “CE” per tutte le apparecchiature che lo richiedano secondo le indicazioni della Direttiva Macchine;
- lista dei disegni costruttivi finali (drawing list), riportante il nome del disegno, il n° di revisione e la relativa data di approvazione;
- disegni costruttivi finali dell'impianto come realizzato (as-built), completi di piante, sezioni, schemi, etc.; gli elaborati grafici sopra menzionati dovranno essere quotati in modo da poterne verificare, in qualunque momento, la rispondenza; in particolare per tutti i percorsi di tubazioni interrato si dovranno predisporre opportune sezioni quotate e riportanti le quote di interrimento della tubazione;
- schede tecniche e deplianti illustrativi delle singole apparecchiature installate;
- manuali d'uso e manutenzione ordinaria e straordinaria delle apparecchiature suddivise per interventi giornalieri, settimanali, mensili, etc..

In particolare per quegli impianti e/o apparecchiature che abbiano rilevanza ai fini della prevenzione incendi o che richiedano certificati di resistenza o reazione al fuoco l'APPALTATORE dovrà altresì predisporre quanto di seguito:

- relazione tecnica tipologica riportate i dati di calcolo, le ipotesi di lavoro, le norme tecniche utilizzate per il dimensionamento dell'impianto;
- fogli tecnici e diagrammi relativi ad apparecchiature quali serrande tagliafuoco, griglie tagliafuoco, naspi, idranti, mezzi di spegnimento e protezione sia attiva che passiva, etc.;
- certificati di omologazione rilasciati dal M.I.;
- certificato di prova sull'apparecchiatura, materiale e/o componente rilasciato da Laboratorio legalmente riconosciuto certificante la classe di resistenza al fuoco;
- dichiarazione di riproducibilità dell'apparecchiatura, materiale e/o componente, secondo il campione testato;
- dichiarazione di corretta installazione rilasciato dall'APPALTATORE che ha eseguito l'installazione;
- copia delle bolle di consegna di tutte le apparecchiature installate che richiedano resistenza al fuoco;
- planimetrie e sezioni particolari riportanti l'edile, le compartimentazioni antincendio realizzate, ed il percorso unifilare di canalizzazioni e tubazioni; su detti percorsi dovranno essere riportate le apparecchiature antincendio (serrande tagliafuoco, griglie taglia fuoco, sigillatura tagliafuoco, etc.), recanti, in prossimità, il n° di matricola della apparecchiatura stessa.

Di tutto quanto sopra elencato dovrà essere fornita al COMMITTENTE anche una copia su supporto informatico CD con tutti i files in formato dwg, doc, xls.

L'APPALTATORE dovrà inoltre produrre una dichiarazione dalla quale risulti che i files sono stati prodotti con software regolarmente acquistati e di essere in possesso di regolare licenza d'uso.

Si rammenta che la garanzia sui lavori decorrerà a partire dalla data di consegna ufficiale definitiva.

4.3.1 MANUALI D'USO E MANUTENZIONE

Si intende la realizzazione di documentazione tecnica dettagliata contenente tutte le norme, le istruzioni per la conduzione e la manutenzione degli impianti e delle singole apparecchiature.

Non si tratta di generiche informazioni, ma precise documentazioni di ogni apparecchiatura corredate da fotografie, disegni, schemi ed istruzioni per messa in marcia, funzionamento, manutenzione, smontaggio, installazione e taratura. Tutto ciò perfettamente ordinato, con un indice preciso ed analitico per l'individuazione rapida delle apparecchiature ricercate.

4.3.2 SCHEMI

In ogni locale cabina, locali quadro di zona/piano, locali armadi dati, locali centrali impianti speciali e negli altri locali tecnici dovranno essere forniti ed installati a parete, con apposito pannello protetto da plexiglas, gli schemi delle relative apparecchiature ed impianti.

Tipo e caratteristiche dei pannelli sono da concordare con la D.L. Qualora non fosse possibile installare i disegni su pannelli, dovranno essere forniti entro robuste cartelle di plastica: le copie delle tavole da installare all'interno dei locali tecnici sono da considerarsi in aggiunta a quelli precedentemente richiesti in triplice copia.

4.3.3 TARATURE, PROVE E COLLAUDI

Dovranno essere effettuate dall'Appaltatore tutte le operazioni di taratura, regolazione e messa a punto di ogni parte dell'impianto. E' compito dell'Appaltatore:

- eseguire i collaudi ordinati dalla D.L e/o dal Collaudatore;
- eseguire tutte le prove e collaudi previsti;
- eseguire le tarature di tutte le apparecchiature installate (inclusi dispositivi di protezione delle celle MT, interruttori BT tarabili, ecc.).

L'Appaltatore dovrà informare per iscritto la D.L., con almeno una settimana di anticipo, quando l'impianto risulterà predisposto per le prove in corso d'opera e per le prove di funzionamento ed inoltre:

- sostenere le spese per i collaudi provvisori e definitivi;
- mettere a disposizione della D.L. e\o del Collaudatore gli apparecchi e gli strumenti di misura e controllo e la necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti.

4.4 COORDINAMENTO DEI LAVORI E DEL CANTIERE

I lavori dovranno essere condotti ed eseguiti dall'APPALTATORE nel rispetto di tutte le esigenze, soggezioni e vincoli che potessero verificarsi in cantiere, sia dovuti alla contemporanea esecuzione di altre opere affidate nel medesimo cantiere ad altre DITTE che alle esigenze produttive dello stabilimento.

L'APPALTATORE sarà comunque responsabile degli eventuali danni e/o ritardi arrecati per fatto proprio e dei propri dipendenti, o assimilabili, ad altre opere anche eseguite da altre DITTE.

4.5 TEMPI E MODI DI REALIZZAZIONE DEI LAVORI

La realizzazione degli impianti elettrici potrà non avere carattere continuativo, l'APPALTATORE dovrà organizzare il proprio intervento nell'ambito delle varie fasi operative definite dalla COMMITTENTE /D.L..

I lavori potranno essere eseguiti con carattere di urgenza, pertanto l'APPALTATORE dovrà organizzarsi in modo tale da provvedere alla fornitura ed alla posa in opera di impianti o porzioni di impianti anche in periodi notturni, festivi e prefestivi; senza che per questo l'APPALTATORE possa avanzare alcuna pretesa di carattere economico.

5. VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI, COLLAUDI

5.1 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI

Si intendono tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante, comprese le prove di tenuta a freddo ed a caldo prima delle finiture, la taratura e messa a punto della regolazione automatica, etc., il funzionamento di tutte le apparecchiature alle condizioni previste.

5.2 TUBAZIONI

5.2.1 SOFFIATURA E LAVATURA

Le superfici interne delle tubazioni dovranno essere liberate da ogni traccia di sporcizia, residui di lavorazione e scorie di ruggine. Il metodo di pulizia e lavaggio linee dovrà essere concordato con la D.LL.. L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese a tutte le opere provvisorie temporanee necessarie per l'adduzione e lo scarico dell'acqua e/o aria compressa necessari per il lavaggio delle tubazioni ed apparecchiature accessorie. Se è richiesto il lavaggio con detergente e/o gas inerte, l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, a fornire le apparecchiature ed i prodotti di consumo necessari. Per le operazioni di lavaggio le tubazioni dovranno essere isolate da tutte le apparecchiature mediante flange cieche e tappi metallici. Qualora ciò non fosse possibile e sulle tubazioni non fossero stati previsti filtri permanenti, l'Appaltatore dovrà provvedere ad installare filtri temporanei per la protezione delle pompe e delle valvole di regolazione e di tutte le altre apparecchiature. Dopo le operazioni di lavaggio, i filtri temporanei dovranno essere rimossi; i filtri permanenti, se presenti, dovranno essere smontati ed accuratamente puliti. Le tubazioni pulite con soluzioni detergente dovranno essere successivamente lavate con acqua per eliminare ogni traccia di detergente.

5.2.2 PROVA A FREDDO (ACQUA, ARIA COMPRESSA)

Prima della chiusura delle tracce e del mascheramento delle condutture, si dovrà eseguire una prova di tenuta

a freddo. La prova sarà eseguita con i fluidi di progetto (acqua, aria).

Dopo aver chiuso le estremità delle condutture con tappi a vite o flange, in modo da costituire un circuito chiuso e dopo aver riempito il circuito stesso, si sottoporrà a pressione la rete o parte di essa a mezzo di una pompa idraulica munita di manometro inserita in un punto qualunque del circuito. Tutte le tubazioni in prova complete delle valvole e dei rubinetti di intercettazione mantenuti in posizione "aperta" saranno provate ad una pressione pari a 3,0 kg/cm² superiore alla pressione massima di esercizio dell'impianto ma comunque non inferiore a 6,0 bar.

La pressione di prova sarà letta su manometro inserito a metà altezza delle colonne montanti. Per pressione massima di esercizio si intende la massima pressione per la quale è stato dimensionato l'impianto. La prova sarà giudicata positiva se l'impianto, mantenuto al valore della pressione stabilita per 24 ore consecutive, non accuserà perdite ed in assenza di deformazioni permanenti.

5.2.3 PROVA A CALDO (ACQUA)

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

5.3 RETI DI SCARICO

Si dovrà verificare in l'efficacia e la tenuta dello scarico e della rete di ventilazione primaria e secondaria. E' da verificare anche la tenuta dei sifoni degli apparecchi gravanti sulle colonne da provare, quando venga fatto scaricare contemporaneamente un numero di apparecchi pari a quello stabilito dalla contemporaneità.

5.4 VERIFICA E MONTAGGIO DELLE APPARECCHIATURE

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

5.5 BILANCIAMENTI DEI CIRCUITI

Rientrano negli oneri dell'Appaltatore eseguire tutte le verifiche di bilanciamento dei circuiti e le tarature delle portate in accordo alle specifiche di progetto, tarature da eseguire con specifiche strumentazioni e personale competente.

5.6 PROVE E VERIFICHE FUNZIONALI

Prima della accettazione finale, tutti i sistemi dovranno essere provati alle condizioni di esercizio, in accordo alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto e secondo le indicazioni che fornirà la D.LL.. Tutte le valvole dovranno essere manovrate alle condizioni di esercizio per verificarne la funzionalità. I vari fluidi dovranno circolare senza provocare vibrazioni, rumore e perdite. Nelle tubazioni di trasporto liquidi non dovranno formarsi sacche d'aria e in quelle per gas ristagni di condensa. I drenaggi e gli sfiati dovranno scaricare liberamente travasi o perdite. I difetti evidenziati dovranno essere rimossi, a cura e spese dell'Appaltatore, fino alla completa accettazione della D.LL.. L'Appaltatore è tenuto a fornire l'assistenza che la D.LL. riterrà necessaria, i cui oneri sono quindi compresi nel prezzo a corpo dell'Appalto, alla messa in servizio di tutti gli impianti.

5.7 VISITE E MODALITÀ DI COLLAUDO

Il collaudo degli impianti avverrà durante la prima stagione invernale successiva alla data dell'ultimazione dei lavori.

Le operazioni di collaudo dovranno essere eseguite secondo le norme UNI-CEI ; sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri e gli obblighi connessi all'assistenza ed al supporto ai collaudi degli impianti, compresi quelli derivanti dalla messa a disposizione della strumentazione necessaria.

In sede di collaudo dovranno essere accertate:

- la corrispondenza delle forniture agli impegni contrattuali;
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste secondo la "buona regola d'arte";
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature ed il livello delle singole prestazioni;
- la rispondenza al corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente l'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento secondo quanto è previsto per i singoli sistemi o impianti;
- la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse;
- la verifica di tutti i certificati di prova e di collaudo delle apparecchiature presentati dall'Appaltatore in sede di esecuzione.

Le velocità massime da osservare nel dimensionamento degli impianti a circuito chiuso sono:

tubazioni principali 1,5 – 2,5 m/sec

tubazioni secondarie 0,5 – 1,5 m/sec

minori diramazioni 0,2 – 0,5 m/sec

Con l'osservanza di non superare la velocità di 1 m/sec nelle tubazioni passanti all'interno degli ambienti

occupati. Deve essere inoltre mantenuta una perdita di carico dell'ordine di 100–200 Pa c.a. per metro di tubazione, di norma non superiore a 250 Pa.

6. PROVVEDIMENTI ANTISISMICI

6.1 NORME TECNICHE

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008) impongono una progettazione mediante calcolo della resistenza delle azioni sismiche anche per le strutture di sostegno degli impianti (paragrafo 7.2.4).

6.2 CONSIDERAZIONI GENERALI

Il presente capitolo illustra i criteri di applicazione delle prescrizioni impartite dalla normativa antisismica nazionale ed in particolare da:

- Ordinanza n° 3432 del 04/05/05;
- D.M. 14 settembre 2005 (GU n. 222 del 23-09-2005);
- D.M. 14/01/08;
- Circolare n° 617 del 02/02/09;
- che contengono prescrizioni esplicite per la progettazione e l'ancoraggio sismico di sistemi e componenti non strutturali ovvero secondari. Deve quindi essere prevista una protezione antisismica per i principali componenti degli impianti, quali sottocentrali e reti di distribuzione e comunicazione principali. Tale protezione si attuerà con opportuni sistemi di fissaggio alle strutture dell'edificio di tali componenti, in modo che questi, nel caso di eventi sismici, non si stacchino dai loro supporti, ma possano compiere movimenti solidali a quelli dell'edificio stesso.
- A tale scopo, nella installazione di impianti tecnologici, sono da adottare i seguenti accorgimenti:
- ancorare gli impianti alle strutture portanti degli edifici e preservarli dagli spostamenti relativi di grande entità durante il sisma;
- assorbire i movimenti relativi delle varie parti di impianto (tubazioni, canalizzazioni, apparecchiature) causate da deformazioni, movimenti delle strutture, differenti spostamenti relativi tra terreno e corpi di fabbrica o spostamenti delle parti tra di loro, senza rottura delle connessioni e dei cablaggi anche mediante l'introduzione di dispositivi di smorzamento;
- evitare di attraversare, nei limiti del possibile, i giunti strutturali;
- adottare per macchinari particolari quali U.T.A., scambiatori, ecc. dispositivi di vincolo rigidi quali basamenti con antivibranti;
- adottare per i serbatoi accorgimenti contro il travaso e lo spargimento dei liquidi in essi contenuti;

- limitare al minimo lo spostamento laterale di macchinari quali U.T.A., scambiatori, ecc. mediante opportuni ancoraggi
- porre attenzione ai collegamenti tra apparecchi senza dispositivo di isolamento delle vibrazioni e tubazioni, canalizzazioni e rete elettrica di alimentazione; dotare tali collegamenti di adeguata robustezza nonché di una certa flessibilità nei confronti delle apparecchiature stesse nel caso di movimenti sismici relativi fra le parti su ciascun lato dei collegamenti.

Nei successivi paragrafi sono approfonditi, per vari componenti, i sistemi di protezione antisismica.

6.3 STAFFAGGIO ED ANCORAGGIO DI CONDOTTE PRINCIPALI ED APPARECCHIATURE

6.3.1 NOTE GENERALI

Lo staffaggio delle condotte ha lo scopo di fissarle alla struttura dell'edificio in modo tale che qualsiasi movimento sia solidale con quello della struttura.

Sebbene in genere le condotte siano robuste e reagiscano bene se soggette a scosse telluriche, è necessario limitare le elevate flessioni ed i movimenti che si verificano in caso di eventi sismici di media e forte entità.

Un mezzo efficace nel limitare il danneggiamento di questi impianti consiste nel garantirne la rigidità e nel prevedere saldi punti di ancoraggio alla struttura.

I due aspetti principali relativi allo staffaggio delle condotte che occorre quindi tener presente in fase di realizzazione sono la scelta della tipologia dell'elemento di fissaggio ed il suo posizionamento.

Tenendo presente che un sistema di fissaggio consiste sostanzialmente di tre componenti principali:

- il collegamento delle condotte alla staffa, alla quale essa deve trasmettere le forze cui è soggetta;
- la tipologia della staffa di sostegno, che deve essere in grado di sopportare le forze e trasmetterle alla struttura
- l'ancoraggio della staffa alla struttura, che costituisce l'elemento più critico ed essenziale per fornire la rigidità e la funzionalità del sistema di protezione, si ritiene che gli usuali sistemi di fissaggio che si adottano per gli impianti (collari; sostegni ad U; mensole in profilato di acciaio per i fasci tubieri; pendini filettati per angolari da fissare alle strutture in cemento armato con tasselli ad espansione o alle murature con apposite zanche, oppure da fissare ad elementi strutturali in ferro mediante morsetti o cravatte), siano sostanzialmente rispondenti ai requisiti di base per una esecuzione antisismica.

In particolare, qui di seguito sono forniti i criteri principali e minimi da seguire per una esecuzione antisismica di base degli impianti.

6.3.2 POSIZIONAMENTO E TIPOLOGIA DELLE STAFFE

Il posizionamento degli elementi di staffaggio è importante tanto quanto la scelta della loro tipologia.

Sotto questo aspetto le minime staffe da dedicare come funzione antisismica possono essere di due tipi:

trasversali, ovvero progettate ed installate per impedire il movimento in direzione perpendicolare alla

tubazione

longitudinali, per impedire il movimento in direzione parallela alla tubazione.

Devono essere seguite due regole generali:

- ogni tratta rettilinea deve essere come minimo, controventata in direzione trasversale (perpendicolare alla direzione del tubo o del condotto) a ciascuna estremità;
- ogni tratta rettilinea deve avere almeno una staffa longitudinale. Per la distanza di queste staffe speciali tener presente quanto segue:

Tubazioni in acciaio (sia singole che in fascio):

- distanza massima tra due staffe trasversali m 9 (per tubi in rame m 4,5)
- distanza massima tra due staffe longitudinali m 12
- distanza massima tra due staffe per montanti verticali m 3

Canalizzazioni:

- distanza massima tra due staffe trasversali m 9
- staffa in corrispondenza di ogni curva orizzontale a 45°
- le pareti attraversate dai canali possono essere considerate come staffe trasversali
- distanza massima tra due staffe longitudinali m 18.

Per quanto riguarda tipo e dimensione minima delle staffe di supporto trasversali e longitudinali, occorre tenere presente quanto segue:

Tubazioni:

- profilo a C; minimo 40 x 60 h spessore 2,5 mm; coefficiente 2,5 di sicurezza riferito al carico nominale dichiarato dal costruttore; lunghezza luce massima 1 m

Canalizzazione:

- profilo a C; minimo 40 x 60 h spessore 2,5 mm; coefficiente 2,5 di sicurezza riferito al carico nominale dichiarato dal costruttore; lunghezza luce massima 1,5 m.

6.4 CARATTERISTICHE DEGLI ANCORAGGI

6.4.1 ANCORAGGIO DELLE APPARECCHIATURE SU SUPPORTI RIGIDI

Tutte le apparecchiature montate su supporti rigidi devono avere un minimo di quattro bulloni di fissaggio, per ognuno dei quali devono essere previsti due dadi.

6.4.2 ANCORAGGIO DELLE APPARECCHIATURE SU SUPPORTI VIBRANTI

Nel caso di utilizzo di supporti antivibranti di tipo elastico o a molla (che assicurano l'isolamento dalle vibrazioni del basamento dell'apparecchiatura), le procedure da seguire sono le stesse per i supporti rigidi; la dimensione del bullone deve essere di 1/2".

I supporti antivibranti devono essere selezionati in modo tale che lo spostamento delle apparecchiature dal punto di flessione statica non superi i 12 mm. In alternativa possono essere utilizzati degli appositi fermi, fissati alla struttura o solidali ai basamenti, che limitino lo spostamento delle apparecchiature a 12 mm.

6.4.3 ANCORAGGIO DELLE APPARECCHIATURE A SOFFITTO

Tutte le apparecchiature supportate dal soffitto o dalla copertura devono essere dotate di staffaggi (angolari, tiranti, profilati, ecc.) posti ad un angolo di 45° rispetto al telaio delle apparecchiature (controventi) e fissati ad entrambi i lati con bulloni da 1/2".

6.4.4 ANCORAGGIO DELLE CONDOTTE E APPARECCHIATURE SOSPENSE CON ANTIVIBRANTI

I condotti isolati contro le vibrazioni richiedono comunque la sospensione a cavo.

Le apparecchiature sospese richiedono agganci antisismici in relazione alle loro dimensioni e quelle con antivibranti agganci tramite cavi.

6.5 COMPONENTI IMPIANTISTICI IN ATTRAVERSAMENTO DI GIUNTI STRUTTURALI

Tutti i componenti impiantistici (tubi, canali, scarichi ecc.) ancorati alle strutture devono consentire lo scorrimento previsto dal giunto strutturale (estensione e compressione) senza interrompere la funzionalità dell'impianto.

6.6 ALLACCIAMENTI ALIMENTAZIONI PRINCIPALI

Tutti i collegamenti di adduzione delle reti principali (impianti antincendio – scarichi) che dall'esterno entrano o escono dai corpi di fabbrica devono essere dotati di giunti costituiti da tubazioni flessibili in acciaio inox e/o di ricchezza di cavo aventi misura adeguata per assorbire lo spostamento massimo previsto.

7. CARATTERISTICHE TECNICHE TUBAZIONI

7.1 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO TRAFILATO

Senza saldatura longitudinale (Mannesmann) secondo UNI10255.

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

Tutte le variazioni di diametro saranno realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15° . Per quanto riguarda le curve si piegherà direttamente il tubo (con piegatubi idraulici o meccanico) solo per i diametri inferiori a 40 mm.

Per collegamenti che debbano essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni - serbatoi o valvole di regolazione - tubazioni o simili) si useranno bocchettoni a tre pezzi (con tenuta realizzata mediante guarnizione O-Ring o metodo analogo) o giunti a flange.

Tutte le tubazioni nere saranno protette con due mani di antiruggine di colore diverso (ad esempio rosso o giallo). La verniciatura sarà ripresa, dopo avvenuta la posa delle tubazioni, in tutti i punti in cui risulti danneggiata.

Nel caso non fosse possibile installare verghe intere di tubazioni a causa di impedimenti dovuti alla struttura muraria l'Appaltatore non potrà avanzare alcuna pretesa per le opere di taglio e saldatura in più necessarie

rispetto ad un'esecuzione normale.

7.2 TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO

Senza saldatura longitudinale (Mannesmann) UNI 10255.

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

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

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

Per gli altri si potranno prefabbricare dei tratti mediante giunzioni e raccorderia a saldare (ovviamente prima della zincatura), come descritto riguardo alle tubazioni nere. Le estremità dei tratti così eseguiti verranno flangiate.

I vari tratti verranno quindi fatti zincare a bagno internamente ed esternamente. La giunzione fra i vari tratti prefabbricati avverrà per flangiatura, con bulloni pure zincati.

Per i tubi zincati di diametro non filettabile è ammesso l'impiego di giunti meccanici con guarnizione in gomma da applicarsi a tubazioni con estremità scanalate.

Le guarnizioni dovranno essere compatibili con il fluido trasportato.

7.3 TUBAZIONI IN POLIETILENE PER SCARICO

Saranno di dimensioni conformi alle Norme ISO R 161.

La raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a saldare; la saldatura potrà essere o del tipo a specchio (eseguita con apposita attrezzatura, seguendo scrupolosamente le prescrizioni del produttore) o del tipo con manicotto a resistenza (anche per questo tipo di raccordo saranno seguite scrupolosamente le prescrizioni del produttore).

Il collegamento ai singoli apparecchi sanitari avverrà con tronchi terminali speciali di tubo in polietilene, con guarnizione a lamelle multiple in gomma.

Il collegamento a tubazioni in ghisa potrà avvenire con giunto a bicchiere sulla tubazione di ghisa, con guarnizione in gomma a lamelle multiple o ad O-Ring.

Per questo tipo di collegamento sarà ammessa anche l'adozione di una delle seguenti soluzioni:

- giunti a collare in gomma, con manicotto esterno metallico inossidabile di serraggio a viti;
- tappo di gomma (sul terminale della tubazione in ghisa) con fori e labbri profilati in modo tale da infilarvi le tubazioni in polietilene, con garanzie di tenuta.

Per i collegamenti che dovranno essere facilmente smontati (sifoni, tratti di ispezione etc.), si useranno giunti con tenuta ad anello in gomma O-Ring e manicotto esterno avvitato.

Per i collegamenti che dovranno essere facilmente smontati (sifoni, tratti di ispezione etc.), si useranno giunti

con tenuta ad anello in gomma O-Ring e manicotto esterno avvitato.

7.4 TUBAZIONI PER SCARICHI

7.4.1 SISTEMA DI SCARICO IN POLIPROPILENE AD INNESTO

Sistema di scarico costituito da tubi, raccordi e accessori per lo scarico all'interno dei fabbricati.

Tubi realizzati in triplice strato con strato esterno in polipropilene omopolimero di colore grigio ed interno di colore bianco, strato intermedio sin polipropilene nero caricato.

I raccordi sono costituiti da polipropilene omopolimero grigio. Tutti i materiali utilizzati nella produzione del sistema sono privi di sostanze alogene (Halogen free).

Realizzato e certificato dai maggiori enti internazionali in accordo alla EN 1451-1 adatto per lo scarico di fluidi, compatibilmente alla ISO TR 10358, alla pressione atmosferica ad una temperatura massima di 80°C in funzionamento continuo e 95°C in funzionamento discontinuo, con pH compreso fra 2 e 12.

Temperatura ambiente di impiego minima di -10°C.

Viene utilizzato nella realizzazione di impianti di scarico all'interno degli edifici o all'esterno ancorati alle pareti (area di applicazione B) oppure posati direttamente nel getto di calcestruzzo; adatto anche per la realizzazione di sistemi di ventilazione e drenaggio pluviale.

Giunzioni realizzabili con bicchieri ad innesto dotati di guarnizione in elastomero. Il sistema di scarico ha un livello sonoro $L_{sc,A}$ di 17 dB(A) misurato alla portata di 2 l/s per un sistema De 110 secondo la norma EN 14366 e certificato dall'istituto Fraunhofer Institut Für Bauphysik di Stoccarda (P-BA 92/2014e). Massa volumica a 23°C >940 kg/m³ per i tubi e >900 kg/m³ per i raccordi, indice di fluidità (230°C - 2,16 kg) <3 g/10 min, modulo elastico 1650 MPa, carico unitario di snervamento 22 MPa, allungamento a rottura >500%, coefficiente di dilatazione lineare 0,11 mm/m·°C.

7.4.2 SISTEMA DI SCARICO FONOASSORBENTE AD INNESTO

Sistema di scarico insonorizzato costituito da tubi, raccordi e accessori per lo scarico all'interno dei fabbricati realizzato in polipropilene omopolimero privo di sostanze alogene (Halogen free) additivato con cariche minerali.

Realizzato e certificato dai maggiori enti internazionali in accordo alla EN 1451-1 adatto per lo scarico di fluidi, compatibilmente alla ISO TR 10358, alla pressione atmosferica ad una temperatura massima di 80°C in funzionamento continuo e 95°C in funzionamento discontinuo, con pH compreso fra 2 e 12.

Temperatura ambiente di impiego minima di -25°C.

Viene utilizzato nella realizzazione di impianti di scarico all'interno degli edifici o all'esterno ancorati alle pareti (area di applicazione B) oppure posati direttamente nel getto di calcestruzzo; adatto anche per la realizzazione di sistemi di ventilazione e drenaggio pluviale e sistemi di aspirazione in depressione.

Giunzioni realizzabili con bicchieri ad innesto dotati di guarnizione in elastomero.

Il sistema di scarico ha un livello sonoro $L_{sc,A}$ di 6 dB(A) misurato alla portata di 2 l/s per un sistema De

110 secondo la norma EN 14366 e certificato dall'istituto Fraunhofer Institut Für Bauphysik di Stoccarda (P-BA 227/2006). Massa volumica a 23°C >1600 kg/m³, indice di fluidità (230°C - 2,16 kg) <5 g/10 min, modulo elastico 2800 MPa, carico unitario di snervamento >14 MPa, allungamento a rottura >80%, coefficiente di dilatazione lineare 0,08 mm/m·°C.

Classe di reazione al fuoco Euroclasse C-s3,d0 secondo la EN 13501-1.

7.5 TUBAZIONI IN RAME PER GAS MEDICALI E TECNICI

Tubazione in rame di qualità senza saldature, adatta per la distribuzione dei gas tecnici secondo le prescrizioni UNI 13348 (Cu DHP 5649-65), con pareti lisce e disossidate, preventivamente collaudata, nei diametri e spessori indicati.

Compresi:

- tubazione in rame, adatta alla distribuzione di gas tecnici, di qualsiasi diametro;
- pezzi speciali e raccorderia per la realizzazione dei vari percorsi, in rame con giunzioni delle tubazioni mediante brasatura capillare, con lega con tenore d'argento >30%;
- sfridi di lavorazione;
- mensolatura e sostegni per posa a vista, distanza massima fra le staffe di 2 metri;
- materiale vario di consumo (guarnizioni, oneri di saldatura con brasatura in lega d'argento);
- oneri per la pulizia ed il collaudo con gas neutro in pressione;
- quant'altro necessario per l'esecuzione ultimata a perfetta regola d'arte.

Le dimensioni delle singole tubazioni sono rilevabili nei disegni di progetto.

7.6 TUBAZIONI IN RAME IDRICO SANITARIO

Tubazione/pezzi speciali/raccorderia in rame di qualità senza saldature, adatta per la distribuzione di acqua fredda e calda sanitaria secondo le prescrizioni UNI EN 1057, D.P.R. 1095/68, D.M. 174/04, Direttiva Europea 98/83 e D.L. 31/01, con pareti lisce e disossidate, preventivamente collaudata, nei diametri e spessori indicati. Lega: Cu DHP CW024A (Cu: 99,9 % min. P: 0,015÷0,040%⁹ secondo UNI EN 1412.

Compresi:

- tubazione in rame, adatta alla distribuzione di acqua fredda e calda sanitaria, di qualsiasi diametro;
- pezzi speciali e raccorderia per la realizzazione dei vari percorsi, in rame;
- sfridi di lavorazione;
- mensolatura e sostegni per posa a vista, distanza massima fra le staffe di 2 metri;
- materiale vario di consumo (guarnizioni, oneri per qualsiasi tipo di saldatura);
- oneri per la pulizia ed il collaudo in pressione;
- quant'altro necessario per l'esecuzione ultimata a perfetta regola d'arte.

Le dimensioni delle singole tubazioni sono rilevabili nei disegni di progetto.

8. POSA DELLE TUBAZIONI

Le tubazioni saranno sostenute da appositi staffaggi in grado di assorbire le azioni sismiche. Tale studio costruttivo, verrà eseguito in fase di realizzazione dei lavori a spese dell'Appaltatore.

8.1 TUBAZIONI PER ADDUZIONE FLUIDI

8.1.1 MODALITÀ DI ESECUZIONE

Le tubazioni dovranno essere installate in condizioni di massima sicurezza ed accuratezza con tutti i necessari accorgimenti per permettere la libera dilatazione delle linee. Le tubazioni dovranno essere installate nella posizione ed alle quote indicate sui disegni di progetto.

Rientra negli oneri dell'Appaltatore produrre i disegni costruttivi relativi alle posizioni ed ai percorsi anche a seguito dei rilievi effettuati in cantiere per la verifica degli spazi effettivamente disponibili (cavedi, passaggi a soffitto in aree tecniche, passaggi in controsoffitto, ecc.) a propria cura sotto ala sua completa responsabilità, verificando in particolare le interferenze con gli altri impianti. I disegni dovranno essere sottoposti alla D.LL. che li confronterà con quelli di progetto e dovrà darne approvazione. L'Appaltatore dovrà provvedere a propria cura e spese alle eventuali operazioni di correzione e o di eventuali sostituzioni in accordo con la D.LL. L'Appaltatore non potrà richiedere compensi qualora per esigenze realizzative i percorsi delle tubazioni dovessero subire modifiche, rispetto ai disegni di progetto allegati al presente Capitolato Speciale d'Appalto.

I termometri, i manometri e le targhette dovranno essere installati in modo da consentire una agevole lettura dal piano di calpestio o da eventuali piattaforme o passerelle di servizio. Le strumentazioni (termostati, sonde di temperatura, pressione, portata ecc.) dovranno potersi agevolmente smontare e senza dover scaricare l'impianto. Per quanto possibile dovranno essere usate verghe di tubo nella loro completa lunghezza per ridurre il numero delle giunzioni e saldature. Le valvole, le strumentazioni e le altre apparecchiature necessarie per il normale esercizio degli impianti dovranno essere installate in posizioni accessibili. In caso contrario l'Appaltatore dovrà provvedere a realizzare passerelle di accesso regolamentari senza che ciò gli dia adito a richiedere ulteriori compensi. Tutte le tubazioni immagazzinate in cantiere prima della posa dovranno essere protette alle estremità da idonei tappi che impediscano l'introduzione di corpi estranei.

8.1.2 MODALITÀ DI POSA

Le tubazioni saranno posate con interassi idonei a consentire lo smontaggio ed a permettere la corretta esecuzione del rivestimento isolante. Le tubazioni dovranno essere installate con la necessaria pendenza per garantire il completo svuotamento degli impianti e per favorire lo sfogo dell'aria contenuta nell'impianto attraverso i punti alti. Le dilatazioni dei tratti rettilinei saranno compensate con i bracci relativi ai

cambiamenti di direzione delle tubazioni sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate. Saranno previsti gli opportuni punti fissi e le necessarie guide scorrevoli.

Nel caso di tubazioni incassate (a parete od a pavimento) saranno rivestite con guaine isolanti aventi la duplice funzione di consentire l'eventuale dilatazione e di proteggere le superfici contro aggressioni di natura chimica. È assolutamente vietato piegare qualsiasi tipo di tubazione ricoperta con guaina isolante senza prima aver provveduto alla rimozione della stessa; una volta eseguita la piegatura dovrà essere ripristinata la guaina.

I tee saranno realizzati ad innesto con il sistema "a scarpa" utilizzando una curva in acciaio a 90° di adatto diametro ed opportunamente sagomata in modo da ottenere una perfetta corrispondenza con l'apertura sul fianco del tubo costituente il circuito principale. Le riduzioni saranno di tipo concentrico od eccentrico senza saldatura in relazione alle varie esigenze e comunque preventivamente concordate con la Direzione Lavori.

I circuiti saranno equipaggiati dei dispositivi manuali ed automatici per lo sfogo dell'aria in ogni punto alto e di quelli per lo scarico dell'acqua in ogni punto basso anche se non espressamente indicato sui disegni di progetto. Tutti i punti alti delle reti di distribuzione dovranno essere dotati di barilotti di sfogo aria realizzati con tubi di acciaio, con fondi bombati e dotati in sommità di valvole automatiche di sfogo aria, complete di rubinetto a sfera di intercettazione con volantino a galletto. Al di sopra del punto di collegamento con la tubazione principale ciascun sfogo d'aria sarà dotato di un barilotto in acciaio nero, avente capacità non inferiore a 0,4 dm³ atto a contenere tutta l'aria che tendesse a raccogliersi nel punto alto durante l'intervento compreso fra due successive manovre di spurgo. Ove possibile sotto alla valvola suddetta verrà installato un imbuto collegato alla rete di scarico. Le dimensioni, la forma dell'imbuto e la posizione della valvola rispetto all'imbuto risulteranno tali da evitare fuoriuscite di acqua (per traboccamento o spruzzi) durante la manovra di sfogo.

Il sistema di ancoraggio alle strutture dei dispositivi di sfogo aria sarà di tipo rigido per evitare spostamenti e vibrazioni durante le manovre di sfogo dovuti all'afflusso di acqua mescolata con aria e dovrà essere in grado di assorbire gli eventi sismici.

Dove possibile si convoglierà su di un unico imbuto più sfoghi d'aria mentre è assolutamente vietato riunire più tubazioni di sfogo su di un'unica valvola. Per quanto riguarda i dispositivi di scarico dei punti bassi, relativamente alla valvola ed all'imbuto di raccolta, valgono le medesime prescrizioni fornite per gli sfoghi d'aria. Nel caso non sia possibile l'installazione dell'imbuto si prevederà una tubazione zincata collegata direttamente con la rete di scarico.

Le tubazioni si installeranno a perfetta regola d'arte e particolare cura sarà riservata nell'assicurare che gli assi dei tubi siano fra loro allineati, che i tratti verticali risultino perfettamente a piombo e che i tratti orizzontali siano in bolla. A quest'ultimo proposito fanno eccezione i tratti orizzontali appartenenti a circuiti per i quali, sui disegni di progetto, siano date esplicite indicazioni riguardo la direzione ed il valore da assegnare alla pendenza.

8.1.3 ATTRAVERSAMENTI CON TUBI DI PROTEZIONE

Alcuni fluidi, in particolare gas metano, possono richiedere in alcuni tratti la posa in tubo di protezione per convogliare all'esterno eventuali perdite. Detto tubo di protezione sarà realizzato con tubazione nera S.S. UNI 7287 messo in opera mediante saldatura ad arco od ossiacetilenica. L'intercapedine, fra condotta e tubo di protezione non deve essere minore di 2 cm. La condotta deve essere tenuta centrata da una corona di tasselli distanziatori di legno opportunamente trattati con materiale plastico oppure da collari di distanziatori isolanti di materiale plastico.

I distanziatori devono essere posti in opera a distanza non superiore a 2 m e nel caso di distanziatori in legno ogni corona deve essere fornita da almeno 4 tasselli. Il tubo di protezione deve essere chiuso alle estremità con fasce di neoprene od altro materiale equivalente tenuto in posto da fasce metalliche, oppure con fasce termoestinguenti di polietilene od altro materiale equivalente, oppure con un sigillo di calcestruzzo.

Il tubo di protezione deve avere, ad almeno una delle due estremità, un tubo di sfiato di diametro non inferiore a 30 mm, posizionato in modo da evitare la formazione di sacche di gas.

8.1.4 TUBAZIONI IN PEAD

8.1.4.1 RACCORDERIA

Raccordi in PEAD (derivazioni a "T", curve riduzioni concentriche ed eccentriche, ecc.) ottenuti mediante stampaggio ad iniezione perfettamente compatibili con le giunzioni a saldare o mediante giunti di tenuta filettati.

8.1.4.2 GIUNZIONI

Le giunzioni saranno di norma realizzate secondo i seguenti criteri:

- giunzioni con manicotto elettrosaldabile, obbligatoria per i diametri piccoli fino a DN 32;
- giunzione con saldatura testa a testa, consigliata per i diametri più grandi una per ogni caso non utilizzabile per gli spessori del tubo minore di 3 mm;
- flangiatura con guarnizione di tenuta eseguita saldando sulla tubazione in PEAD una cartella di battuta previo inserimento della flangia che può essere di materiale plastico o metallico;
- giunti filettati a tenuta idraulica in materiale plastico costituiti da ghiera di graffaggio ed un anello elastometrico di tenuta idraulica, utilizzabile fino al diametro massimo DN 75;
- giunti filettati a tenuta idraulica interna costituito in materiale metallico.

Parametri per le saldature:

- temperatura superficiale del termoelemento (210°C);
- tempo di riscaldamento in relazione allo spessore in ogni caso non inferiore a s;
- pressione durante il riscaldamento riferita alla superficie da riscaldare 0,75 kgf/cm²;

- pressione di saldatura riferita alla superficie da saldare 1,5 kgf/cm²;
Ulteriori prescrizioni di montaggio:

- manufatti da saldare con diametri e spessori corrispondenti;
- testate dei tubi preparate controllando la planarità della superficie di taglio; se questa planarità non esiste, o se occorre tagliare uno spezzone di tubo, occorre adoperare frese manuali per i piccoli diametri, a nastro o circolari per i diametri e gli spessori maggiori, queste ultime con velocità moderate per evitare il riscaldamento del materiale;
- testate sgrassate con trielina od altri solventi clorurati;
- tubazioni saldate e rimosse e messe in opera solo quando la zona di saldatura sia raffreddata naturalmente ed abbia raggiunto una temperatura non inferiore a 60°C;
- giunzioni alle saracinesche flangiate mediante cartello di appoggio in PEAD saldate di testa all'estremità del tubo, secondo le modalità prescritte in precedenza e flange scorrevoli in acciaio plastificato, con inserzione di guarnizioni;
- tubazione priva di tensioni di alcun genere per l'adattamento delle esigenze di posa; vietato in particolare qualsiasi modellamento del tubo realizzato sia a freddo che a caldo;
- la tubazione non deve fare da portante ma deve essere portata e libera;
- nessuna forza deve sollecitare la tubazione;
- necessità di gioco nell'attraversamento di strutture portanti.

8.1.5 FINITURA SUPERFICIALE (TUBAZIONI NERE)

Le tubazioni aeree, previa accurata spazzolatura onde eliminare qualsiasi traccia di calamina in fase di distacco e ossidi superficiali, sino al grado St3 SIS.05/1967, dovranno essere verniciate con due mani di minio oleofenolico, spessore 60/80, la prima di colore rosso, la seconda di colore grigio con tempo di sovraverniciatura di 24 ore minimo a temperatura ambiente.

8.1.6 NORME DI MISURAZIONE

Le quantità delle tubazioni verranno espresse per metro lineare.

Nel prezzo unitario in opera per kg o metro lineare di tubo dei seguenti oneri:

- costo di giunzioni, raccordi, pezzi speciali, accessori;
- costo di materiali di consumo di qualsiasi tipo;
- verniciatura per le tubazioni nere;
- costo dei supporti, sostegni, staffe ed ancoraggi idonei ad assorbire le azioni sismiche (completi di verniciature); in tale onere si intendono comprese tutte le opere necessarie alla installazione delle tubazioni, realizzate con profilati metallici di qualsiasi dimensione e tipologia in funzione dell'applicazione;

- onere per scarti e sfridi.

In nessun caso sarà riconosciuto qualsivoglia onere o maggiorazione di peso per tener conto di quanto sopra.

8.2 TUBAZIONI DI SCARICO

8.2.1 MODALITÀ DI POSA

L'Appaltatore è tenuto ad osservare scrupolosamente i criteri di posa e di installazione nel seguito descritte oltre a quelli precisati dalla Casa Costruttrice della tubazione, specie per quanto riguarda le modalità di saldatura, giunzione e messa in opera della tubazione. Particolare cura dovrà essere posta nella realizzazione dei sostegni, dei punti fissi e dei giunti di dilatazione. I sostegni dovranno essere realizzati mediante braccialetti di sospensione scorrevoli da fissare alla muratura mediante piastre di fissaggio. Per migliorare la possibilità di scorrimento del tubo all'interno del braccialetto, la superficie di contatto di quest'ultimo dovrà essere rivestita con apposito nastro in materiale sintetico.

I braccialetti di sostegno dovranno essere posti ad un interasse non maggiore di 10 volte il diametro del tubo. I punti fissi per le parti in vista dovranno essere effettuati mediante braccialetti dotati di opportune guarnizioni metalliche che impediscano lo scorrimento del tubo all'interno del braccialetto stesso. I punti fissi dovranno essere ubicati nelle immediate vicinanze dei manicotti di dilatazione.

La compensazione delle dilatazioni termiche del tubo dovrà essere garantita mediante un congruo numero di manicotti di dilatazione (uno ogni piano). La profondità di innesto della tubazione nel manicotto di dilatazione dipende dalla temperatura ambiente al momento del montaggio.

L'Appaltatore dovrà in tal senso seguire le indicazioni della Casa Costruttrice del tubo.

Le estremità del tubo da introdurre nel manicotto dovranno essere smussate in modo regolare con una inclinazione 15° circa. L'esterno del tubo e la parete interna del manicotto devono essere lubrificate spalmandole con il lubrificante consigliato dalla Casa Costruttrice.

Durante le operazioni di montaggio il manicotto e la rispettiva guarnizione devono essere protetti contro lo sporco avvolgendo il tutto con un bendaggio di feltro, assicurato con nastro adesivo.

8.2.2 GIUNZIONI

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

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

Le varie fasi delle operazioni di saldatura (riscaldamento, congiunzione assiale, raffreddamento) devono

essere accuratamente eseguite.

Il raffreddamento deve avvenire in modo naturale senza l'impiego di mezzi artificiali.

COMPENSAZIONE DELLE DILATAZIONI TERMICHE

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

8.2.3 STAFFAGGI

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

8.2.4 PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE

Sistemi di fissaggio robusti, che non trasmettono vibrazioni alle strutture, impiego di collari con interposta guarnizione.

Utilizzo di materiali di rivestimento esterno nelle curve e nei cambiamenti di direzione incassati in modo tale da evitare il contatto diretto tra tubo e strutture murarie per impedire trasmissione dei rumori ed assorbire le dilatazioni tecniche. Si devono impiegare lastre in materiale espanso a porosità aperta in classe 1.

Posa di pezzi di ispezione, qualora non indicati sui disegni:

- nelle tubazioni rettilinee ogni 15 m circa;
- ai piedi delle colonne di scarico;
- in corrispondenza dei cambiamenti di direzione;
- in corrispondenza delle uscite delle condotte dagli edifici.
-

8.2.5 CERTIFICATI

Posa di manicotti REI 120 in corrispondenza di ogni attraversamento di strutture REI.

8.2.6 NORME DI MISURAZIONE

La misurazione sarà a metro lineare lungo l'asse della tubazione con aumento di 1 m per ogni pezzo speciale.

Le quantità delle tubazioni verranno espresse per metro lineare.

Nel prezzo unitario in opera per metro lineare di tubo dei seguenti oneri:

- costo di giunzioni, raccordi, pezzi speciali, accessori;
- costo di materiali di consumo di qualsiasi tipo;
- verniciatura per le tubazioni nere;
- costo dei supporti, sostegni, staffe ed ancoraggi idonei ad assorbire le azioni sismiche (completi di verniciature); in tale onere si intendono comprese tutte le opere necessarie alla installazione delle

tubazioni, realizzate con profilati metallici di qualsiasi dimensione e tipologia in funzione dell'applicazione;

- onere per scarti e sfridi.

In nessun caso sarà riconosciuto qualsivoglia onere o maggiorazione di peso per tener conto di quanto sopra.

9. STAFFAGGI

Tutte le tubazioni e le condotte devono essere saldamente ancorate alla struttura, provvedendo all'utilizzo di staffaggi e fissaggi prefabbricati da primaria Azienda Costruttrice di materiali certificati da Enti riconosciuti. Ove necessario dovranno essere previsti giunti antisismici, dimensionati per assorbire gli spostamenti nelle due direzioni planimetriche, assiale e laterale, in funzione dei movimenti differenziali tra i punti strutturali. Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime. E' in particolare vietato il fissaggio tramite saldatura degli staffaggi e dei sostegni alle strutture metalliche dell'edificio. Dovranno essere realizzati in modo da eseguire facilmente e rapidamente strutture di sostegno quali traverse, mensole e strutture autoportanti sul posto di installazione. I collegamenti e gli ancoraggi vanno eseguiti tramite organi meccanici zincati quali dadi e bulloni, barre filettate, ecc.. Gli staffaggi ed i sostegni delle tubazioni dovranno essere di tipo prefabbricato in serie. Nella posa delle apparecchiature e nella realizzazione delle reti di distribuzione l'installatore dovrà attenersi alle indicazioni secondo NTC/2008 e alle "Linee di indirizzo per la riduzione della vulnerabilità sismica dell'impiantistica antincendio". L'installatore dovrà provvedere alla presentazione del progetto costruttivo dei sistemi di fissaggio previsti, completo della relazione di calcolo e dell'elenco dei materiali necessari alla costruzione delle strutture. Si dovrà fare riferimento al decreto Ministeriale (infrastrutture) 14 Gennaio 2008 (G.U. n°29 del 4 Febbraio 2008): approvazione delle nuove Norme tecniche per le costruzioni.

9.1 DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE

Tutti i sistemi di fissaggio degli impianti meccanici, di cui sotto sono riportate le specifiche tecniche, devono essere verificati e dimensionati da primaria Azienda produttrice attraverso l'uso di un programma di calcolo dedicato, capace di valutare le sollecitazioni statiche e dinamiche cui vengono sottoposte le strutture e le tubazioni, in conformità alle norme di riferimento soprattutto per quanto riguarda le sollecitazioni sismiche secondo NTC/2008 per elementi non strutturali.

L'installatore dovrà provvedere alla presentazione del progetto costruttivo dei sistemi di fissaggio previsti, completo della relazione di calcolo e dell'elenco dei materiali necessari alla costruzione delle strutture.

Sarà onere dell'impresa procedere al calcolo dei sistemi di staffaggio in modo che rispondano alle vigenti normative in materia di staffaggi in zona sismica, e fornire alla D.L. la relativa documentazione prima dell'installazione degli staffaggi stessi.

9.2 PRODOTTI

Per la costruzione delle strutture di supporto, deve essere previsto l'utilizzo di profilati asolati e mensole con una larghezza minima di 45 mm e accessori di montaggio rapido.

I profilati di tipo prefabbricato saranno in acciaio zincato costruiti con materiale conforme alle vigenti normative e gli accessori di montaggio dovranno essere del tipo rapido.

Per il fissaggio delle tubazioni devono essere previsti collari di supporto in acciaio St 37-2 zincato, per tubazioni da 12.0 mm a 368 mm di diametro, con profilo isolante gommato EPDM / SBR per isolamento acustico conforme alle norme.

Le dimensioni dei collari saranno determinate tenendo in considerazione le sollecitazioni statiche e dinamiche alle quali dovranno essere sottoposti. I collari dovranno essere del tipo "a montaggio rapido" e dovranno garantire che, in fase di montaggio, non vengano perse le viti di serraggio od altri elementi.

Per l'assorbimento delle dilatazioni delle tubazioni, devono essere previste slitte di scorrimento debitamente dimensionate, con elemento scorrevole a basso coefficiente di attrito.

La costruzione di punti fissi dovrà avvenire utilizzando prodotti pre-costruiti e dimensionati, provvisti di isolamento acustico certificato dal Costruttore, e fissati alle tubazioni tramite saldatura. Non sono ammessi punti fissi a stringere sul tubo.

I profilati devono essere:

- di tipo prefabbricato in acciaio zincato a caldo;
- costruiti con materiale conforme alle norme vigenti;
- delle dimensioni adeguate a sostenere il carico statico cui sono sottoposti;
- con bordo ripiegato e dentellato per un'installazione stabile del sistema di aggancio rapido;
- con fori e bordi protetti contro la corrosione;
- con bocca aperta;
- completi di tappi di chiusura, per protezione antinfortunistica.

Gli elementi di montaggio devono essere:

- in acciaio St37-2, con zincatura elettrolitica;
- con il dado a martello dentellato ad alta resistenza al carico, in acciaio Qst36-3, preassemblato sulla piastra di fissaggio per ottenere il sistema di aggancio rapido;
- con resistenza al carico antiscivolo opportuna;
- con resistenza al carico in tensione opportuna.

Gli accessori di montaggio quali squadrette, piastre di giunzione, di base e snodate, devono essere:

- in acciaio St37-2, con zincatura elettrolitica;
- con fori e asole, di forma adatta all'utilizzo degli elementi di montaggio;
- di spessore minimo 5 mm.

Le mensole di sostegno devono essere:

- in acciaio St37-2 / S 235 JRG 2;
- eventualmente complete di saetta a 45° di rinforzo, in acciaio St37-2 con zincatura elettrolitica.

I collari di sostegno devono essere:

- in acciaio St37-2, con zincatura elettrolitica;
- con profilo isolante in gomma EPDM / SBR per isolamento acustico, adatto per temperature comprese tra -40°C / +120°C, classe di resistenza al fuoco B1
- con doppio bullone di chiusura con attacco doppio filetto M8/10, fascetta 25 x 3.0 mm, vite di serraggio M8 x 30 e capacità di carico in appoggio di 8.25 KN fino a 57 mm di diametro, con attacco doppio filetto M10/12, fascetta 30/35 x 3.0/4.0 mm, vite di serraggio M10 x 35/40 e capacità di carico in appoggio di 9.90 KN fino a 117 mm di diametro e di 15.40 KN fino a 275 mm di diametro.

I punti fissi devono essere:

- di tipo prefabbricato, in acciaio St 37-2 grezzo;
- con isolamento antiacustico in EPDM / SBR, per temperature comprese tra -40°C / +120°C;
- in robusta struttura da imbullonare alla tubazione;
- per tubazioni da 21.3 mm fino a 355.6 mm di diametro.

Le slitte di scorrimento devono essere:

- di tipo prefabbricato, in acciaio St 37-2 con zincatura elettrolitica;
- adatte per il movimento della tubazione;
- formate da elemento scatolato, completo di guida scorrevole in polyamide.

9.2.1 STAFFE PER TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO FINO A DN 65

Le staffe per le tubazioni in acciaio nero e zincato ed in rame, interne al fabbricato, per diametri fino al DN65,

potranno essere costituite da:

(sistema tipo per la realizzazione di un collare di sostegno):

- collare pesante in acciaio zincato con guarnizione isofonica;
- barra filettata, di idonea lunghezza;
- perno e tassello.

Abbattimento del livello acustico, diminuzione del ponte termico, temperatura di utilizzo -30°C ÷ +180°C (perno M8 x 90 – Tassello 10 x 60).

Il sistema dovrà essere idoneo per tubazioni e posato in maniera tale da garantire la corretta solidità del collegamento.

Il sistema di ancoraggio alle strutture dovrà essere tale da garantire sempre la tenuta dello staffaggio, con l'eventuale interposizione di profili scatolari in acciaio zincato a caldo, fissati ai muri portanti mediante piastre e tasselli idonei, qualora i solai non risultassero idonei.

9.2.2 STAFFE PER TUBAZIONI IN ACCIAIO INOSSIDABILE

Le staffe per le tubazioni in acciaio inossidabile saranno realizzate come quelle per le tubazioni in acciaio nero, ma con tutte le parti in acciaio INOX AISI 316 L.

9.2.3 PUNTI FISSI PER TUBAZIONI IN ACCIAIO INOSSIDABILE

I punti fissi per le condotte in acciaio inossidabile relativi alla rete di distribuzione del vapore saranno costituiti da staffe con tutte le parti in acciaio INOX AISI 316 L, rese solidali alle tubazioni mediante processo di saldatura ad arco visibile, in atmosfera inerte di protezione (TIG), con impiego di elettrodo al tungsteno non fusibile adatto alla saldatura di acciai inossidabili e rispondenti alla normativa che conferisce alle tubazioni l' idoneità per essere utilizzate per fluidi ad uso umano.

9.2.4 SUPPORTO/GUIDA PER TUBAZIONI IN ACCIAIO INOSSIDABILE

In corrispondenza dei compensatori assiali di dilatazione dovranno essere previsti idonei supporti/guida per le tubazioni, installati con criterio ed in maniera conforme a quanto previsto dal costruttore del compensatore stesso. La funzione di tali accessori dovrà essere oltre a quella di sostenere verticalmente la tubazione, quella di consentire la dilatazione o la contrazione delle condotte impedendone il disallineamento rispetto alla condizione iniziale di montaggio, evitando così il rischio dell'accumulo di tensioni anomale nelle tubazioni con rischio di rottura. Il sistema sarà efficiente se opportunamente installato e prevedendo opportuni punti fissi (ancoraggio rigido della tubazione alle strutture portanti del fabbricato) posizionati con criterio; a tal proposito si rimanda alla visione del relativo elaborato grafico di progetto.

Il sistema sarà realizzato accoppiando opportunamente una slitta ad una guida.

La guida rappresenta la parte fissa dell'accoppiamento e sarà rigidamente vincolata alle strutture portanti dell'edificio per mezzo di viti, tasselli ed accessori vari. Verrà realizzata impiegando un profilato di acciaio INOX AISI 316 L con spessore 2 mm, avente forma a C semichiusa.

La slitta rappresenta la parte mobile dell'accoppiamento, su di essa saranno collegate rigidamente due barre filettate, perpendicolarmente, ed allineate con l'asse della slitta stessa, secondo un certo grado di tolleranza. La slitta sarà ottenuta tramite un profilato rettangolare (a sezione cava) di acciaio INOX AISI 316 L con spessore della parete di 2 mm. Le barre filettate, anch'esse in acciaio INOX AISI 316 L, verranno collegate alla slitta mediante idoneo processo di saldatura, prestando attenzione al levigare la superficie esterna della slitta a lavoro ultimato; tale procedimento si rende necessario per assicurare lo scorrimento della slitta all'interno della guida riducendo l'attrito di accoppiamento.

Sulle estremità libere delle barre filettate saranno installati idonei collari in acciaio INOX AISI 316 L per il collegamento della tubazione alla slitta. Viti, dadi, rondelle dovranno essere realizzati in acciaio INOX AISI 316 L.

Il sistema dovrà garantire il corretto accoppiamento guida-slitta e slitta-collari-tubazione, nonché l'igienicità,

in quanto accessori installati in vista all'interno di locali ospedalieri. Sarà idoneo per il sostegno dei carichi ad esso applicati.

10. VALVOLAME

10.1 PRESCRIZIONI GENERALI

Qualora delle valvole filettate servano ad intercettare una apparecchiatura per consentire lo smontaggio, il collegamento fra apparecchiatura e valvola dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi, in ogni caso qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli dell'apparecchiatura 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.

10.2 VALVOLAME DI INTERCETTAZIONE PER FLUIDI A BASSA T (<100°C)

A seconda di quanto necessario, verranno usati i seguenti organi d'intercettazione:

- valvole a sfera in ottone sbiancato, con tenuta in PTFE e sfera in acciaio, complete di leva di manovra attacchi filettati o flangiati (secondo necessità) PN10;
- valvole a sfera in ottone sbiancato a tre vie con tenuta in PTFE e sfera in acciaio, complete di leva di manovra. Attacchi filettati o flangiati (secondo necessità) PN10. In alternativa: rubinetti a maschio a tre vie;
- valvole a via diritta in bronzo (rubinetti di arresto) con otturatore a piattello con guarnizione jenkins, complete di volantino di manovra in acciaio stampato o ghisa e premistoppa grafitato o simile. Attacchi filettati o flangiati (secondo necessità) PN10;
- valvole diritte ad asta inclinata in bronzo fuso, con asta in ottone, otturatore a piattello con guarnizione in jenkins, complete di volantino di acciaio stampato o ghisa e premistoppa grafitato o simile, esenti da manutenzione; attacchi filettati o flangiati (secondo necessità) PN10. Eventuale rubinetto di scarico, se richiesto;
- valvole diritte a flusso avviato in bronzo, a scartamento ridotto, con otturatore provvisto di guarnizione jenkins, complete di volantino di manovra in ghisa o in acciaio stampato e premistoppa grafitato o simile. Attacchi filettati o flangiati (secondo necessità) PN10, esenti da manutenzione;
- valvole diritte in ghisa a membrana di clorobutile (o similare e comunque resistente fino a 100°C) tipo Sisto o similare con volantino in ghisa. Attacchi filettati o flangiati (secondo necessità) PN10 per diametri fino a 150 mm PN6 per diametri superiori; esenti da manutenzione;
- saracinesche in ghisa, a corpo piatto, con vite interna, coperchio flangiato, asta in acciaio INOX, cuneo di chiusura con anello di tenuta in gomma. Premistoppa con guarnizione ad anello o ring o simile. Attacchi flangiati PN 10, esenti da manutenzione;

- saracinesche in bronzo pesante, fuso e sabbiato, PN10, con volantino in acciaio stampato o in ghisa, premistoppa in acciaio grafitato o simile. Le manovre di apertura-chiusura avverranno "con asta fissa". Attacchi filettati o flangiati (secondo necessità). Se richiesto: rubinetto di scarico;
- valvole a farfalla, dotate di monoflangia forata o di fori di centraggio per il corretto posizionamento tra le flange delle tubazioni, del tipo esente da manutenzione, aventi corpo valvola in ghisa con rivestimento interno in gomma con anelli di tenuta preformati, albero in acciaio INOX con tenuta in gomma, disco in ghisa autocentrante.

Il tipo di rivestimento interno in gomma del corpo valvola sarà in EPDM e così pure l'eventuale rivestimento del disco, resistenti ad almeno 100°C.

Qualora richiesto sia il corpo valvola che il disco potranno essere in acciaio al carbonio, in acciaio INOX o in bronzo, mentre anche per i rivestimenti di gomma potranno essere richieste caratteristiche diverse da quanto sopra descritto.

Il tipo di rivestimento dovrà comunque essere adatto sia alla temperatura che al tipo di fluido convogliato.

Le valvole saranno PN 10 (PN 6 o PN 16 se richiesto). Ciascuna valvola dovrà essere dotata di leva di comando per apertura e chiusura direttamente collegata all'albero e dotata di settore dentato a più posizioni per regolare e bloccare l'apertura della valvola. Qualora necessario potrà essere richiesta l'installazione di servocomandi.

10.3 VALVOLA DI INTERCETTAZIONE GAS MEDICALI E TECNICI

Valvole a sfera sgrassate in impianto ad ultrasuoni, complete di codoli a saldare e guarnizioni idonee all'utilizzo con gas medicinali/medicali/tecnici. Realizzate in ottone cromato.

10.4 VALVOLA DI REGOLAZIONE A 2 VIE EQUIPERCENTUALE AUTO-BILANCIANTE

Valvola di regolazione a 2 vie equipercentuale auto bilanciante con le seguenti caratteristiche tecniche:

- valvola a due vie equipercentuale indipendente dalla pressione, autobilanciante ed autopulente;
- Caratteristica di regolazione equipercentuale (VDI/VDE 2178);
- Trafilamento assente (A a tenuta d'aria - EN 12266-1);
- Temperatura di funzionamento +2...+90° C;
- Pressione di esercizio pS=1600 kPa (da DN 32 pS=2760 kPa);
- Pressione di chiusura DpS=700 kPa;
- Indipendente dalla pressione nel campo 16...350 KPa;
- Rangeability : SV > 50 (da DN 20 SV > 100);
- Attacchi filettati internamente (femmina);
- Sfera di regolazione e perno e corpo in ottone cromato/nichelato;
- Anello di regolazione in TEFZEN e guarnizioni in PTFE/EPDN;

- Completa di attuatore rotativo per azionamento valvola, alimentazione 24 Vac/Vdc, multifunzione, segnale di comando programmabile (proporzionale 2...10Vcc o 4...20mA, bus MP), con leva azionamento manuale temporaneo/permanente, indicazione di posizione, IP54, modulante.

10.5 VALVOLA DI REGOLAZIONE A 2 VIE CON SENSORE DI CONTROLLO DELLA PORTATA

Valvola di regolazione a 2 vie con sensore di controllo della portata con le seguenti caratteristiche tecniche:

- tensione nominale: AC/DC 24 V;
- frequenza della tensione nominale: 50/60 Hz;
- campo di lavoro: AC 19.2...28.8 V / DC 21.6...28.8 V;
- assorbimento in funzione: DN 15...25 3.5 W / DN 32...50 4.5 W;
- assorbimento in mantenimento DN 15...25 1.3 W / DN 32...50 1.4 W;
- assorbimento per dimensionamento DN 15...25 6 VA / DN 32...50 7 VA;
- collegamento alimentazione / comando Cavo 1 m, 4 x 0.75 mm²;
- funzionamento in parallelo SI;

Dati funzionali:

- coppia attuatore: 5 Nm (DN 15...25) / 10 Nm (DN 32 + 40) / 20 Nm (DN 50)
- segnale di comando: Y DC 0...10 V Campo di lavoro Y DC 0.5...10 V
- campo di lavoro Y variabile: Punto iniziale DC 0.5 ... 24 V Punto finale DC 8.5 ... 32V
- feedback di posizione U: DC 0.5...10 V
- range del feedback di posizione U variabile: Punto iniziale DC 0.5 ... 8 V Punto finale DC 2 ... 10 V
- livello sonoro max.: 45 dB(A)
- portata Vmax regolabile: 30...100% of nom
- precisione di comando: ±10% (del 25...100% nom)
- nota precisione di comando: ±6% (del 25...100% Vnom) a 20°C / Glicole 0% vol.
- fluido: Acqua fredda e calda con max 50% volume di glicole
- temperatura fluido -10°C...120°C
- pressione di chiusura ps: 1400 kPa
- pressione differenziale pmax: 350 kPa
- nota pressione differenziale: 200 kPa per operazioni a bassa rumorosità
- caratteristica della portata: equipercentuale (VDI/VDE 2178), ottimizzata nel range di apertura (può essere cambiata in lineare)
- tasso di trafilamento: A tenuta (Tasso di trafilamento A, EN12266-1)

- raccordi: filettatura interna conf. a ISO 7/1
 - posizione di installazione: Da verticale a orizzontale (in relazione allo stelo)
 - manutenzione: nessuna
 - azionamento manuale: sblocco ingranaggi momentaneo o permanente con pulsante
- Misurazione della portata
- principio di misurazione: misurazione ad ultrasuoni della portata volumetrica
 - precisione della misurazione: $\pm 6\%$ (del 25...100% Vnom)
 - nota precisione della misurazione: $\pm 2\%$ (del 25...100% nom) a 20°C / Glicole 0% vol.

- minima portata misurabile: 1% della Vnom

Sicurezza

- classe di protezione IEC/EN: III Bassa tensione di sicurezza
- grado di protezione IEC/EN: IP54
- EMC: CE conforme a 2004/108/EC
- modalità di funzionamento: Tipo 1
- tensione impulso nominale alimentazione / comando: 0,8 kV
- controllo grado inquinamento: 3
- temperatura ambiente: -30...50°C
- temperatura di stoccaggio: -40...80°C
- umidità ambiente: 95% r.h., non condensante

Materiali

- corpo valvola: ottone nichelato
- tubo di misurazione: ottone nichelato
- sfera: acciaio inossidabile
- stelo: acciaio inossidabile
- guarnizione dello stelo: O-ring EPDM
- sede valvola: PTFE, O-ring EPDM
- disco di regolazione: TEFZEL

Completa di attuatore rotativo per azionamento valvola, alimentazione 24 Vac/Vdc, multifunzione, segnale di comando programmabile (proporzionale 2...10Vcc o 4...20mA, bus MP), con leva azionamento manuale temporaneo/permanente, indicazione di posizione, IP54, modulante.

Valvola di regolazione a 2 vie con controllo elettronico della portata e monitoraggio della potenza ed energia.

Caratteristiche tecniche:

Dati elettrici:

- Tensione nominale AC/DC 24 V
- Frequenza della tensione nominale 50/60 Hz
- Campo di tolleranza AC 19.2...28.8 V / DC 21.6...28.8 V
- Assorbimento in funzione DN 15...25 4 W / DN 32...50 5 W
- Assorbimento in mantenimento DN 15...25 3.7 W / DN 32...50 3.9 W
- Assorbimento per dimensionamento DN 15...25 6.5 VA / VA 32...50 7.5 VA
- Collegamento alimentazione / comando Cavo 1 m, 6 x 0.75 mm²
- Collegamento ethernet Presa RJ45
- Funzionamento in parallelo Sì (considerare gli assorbimenti elettrici!)

Dati Funzionali

- Coppia attuatore: 5 Nm (DN 15...25) / 10 Nm (DN 32 + 40) / 20 Nm (DN 50)
- Controllo e comunicazione: BACnet Application Specific Controller (B-ASC) BACnet IP, BACnet MS/TP
- Segnale di comando Y: DC 0...10 V
- Campo di lavoro Y: DC 0.5...10 V
- Campo di lavoro Y: variabile DC 2...10 V
- Feedback di posizione U: DC 0.5...10 V
- Range del feedback di posizione U variabile: DC 0...10 V DC 2...10 V
- Livello sonoro max.: 45 dB(A)
- Portata Vmax regolabile: 30...100% di nom
- Precisione di comando: ±10% (del 25...100% nom)
- Nota precisione di comando: ±6% (del 25...100% nom) a 20 °C / glicole 0% vol.
- Configurazione: Tramite web server integrato / ZTH EU
- Fluido: Acqua fredda e calda con max 50% volume di glicole
- Temperatura fluido: -10 °C...120 °C
- Pressione di chiusura: ps 1400 kPa
- Pressione differenziale: pmax 350 kPa
- Nota pressione differenziale: 200 kPa per operazioni a bassa rumorosità
- Caratteristica della portata: Equipercentuale (VDI/VDE 2178), ottimizzata nel range di apertura (può essere cambiata in lineare)
- Tasso di trafilamento: A tenuta (Tasso di trafilamento A, EN12266-1)
- Raccordi: Filettatura interna conf. a ISO 7/1
- Posizione di installazione: Da verticale a orizzontale (in relazione allo stelo)

- Manutenzione: Nessuna
 - Azionamento manuale: Sblocco ingranaggi momentaneo o permanente con pulsante
- Misurazione della portata:
- Principio di misurazione Misurazione ad ultrasuoni della portata volumetrica
 - Precisione della misurazione $\pm 6\%$ (del 25...100% nom)
 - Nota precisione della misurazione $\pm 2\%$ (del 25...100% nom) a 20 °C / glicole 0% vol.
 - Min. portata misurabile 1% della nom
- Misurazione della temperatura:
- Precisione della misurazione della
 - temperatura assoluta: ± 0.6 °C @ 60 °C (PT1000 EN60751 Classe B)
 - Precisione della misurazione della temperatura differenziale: ± 0.23 K @ T = 20 K
 - Risoluzione: 0.05 °C
- Sicurezza:
- Classe di protezione IEC/EN: III Bassa tensione di sicurezza
 - Grado di protezione IEC/EN: IP54 (per l'impiego di una copertura per la presa RJ45)
 - EMC: CE conforme a 2004/108/EC
 - Modalità di funzionamento: Tipo 1
 - Tensione impulso nominale alimentazione / comando: 0.8 kV
 - Controllo Grado Inquinamento: 3
 - Temperatura ambiente: -30...50 °C
 - Temperatura di stoccaggio: -40...80 °C
 - Umidità ambiente: 95% r.h., non condensante
- Materiali:
- Corpo valvola: Ottone
 - Tubo di misurazione: Ottone nichelato
 - Sfera: Acciaio inossidabile
 - Stelo: Acciaio inossidabile
 - Guarnizione dello stelo: O-ring EPDM
 - Guaina ad immersione: Acciaio inossidabile AISI 316Ti
 - Componente a T: Ottone nichelato.

11. CANALIZZAZIONI ARIA

11.1 CANALI QUADRANGOLARI METALLICI

I canali saranno eseguiti, a seconda di quanto prescritto, in lamiera di acciaio zincato, oppure in alluminio,

oppure in acciaio inossidabile AISI 304. In particolare saranno usati captatori di tipo adeguato:

NEI CANALI DI IMMISSIONE:

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

In particolare saranno usati deflettori curvi a profilo alare:

NEI CANALI DI IMMISSIONE:

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

NEI CANALI DI ESTRAZIONE:

- in tutte le curve ed i gomiti ad angolo retto e le curve con raggio di curvatura interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno.

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

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

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

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

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

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

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

Il costo dei captatori, dei deflettori, degli attacchi con tronchetti in tubo con tappi, dei portelli di ispezione, degli staffaggi, degli ancoraggi, dei materiali di tenuta, delle clips, delle viti, dei galletti, etc., è compreso nel costo unitario dei canali in opera.

Sono vietate le inserzioni dirette tra canali, tutte le derivazioni dovranno essere realizzate utilizzando gli

appositi pezzi speciali, stacchi dinamici o scarpette) con attacchi flangiati. E' vietato l'utilizzo di connessioni a baionetta.

11.1.1 SPESSORI LAMIERE E TIPO DI GIUNZIONE

Si riportano in tabella gli spessori delle lamiere ammessi ed il tipo di giunzione:

DIMENSIONI LATO MAGGIORE CANALE	SPESSORE LAMIERA [mm] E PESO [kg]	TIPO GIUNZIONE (O RINFORZO) E SPAZIATURA MASSIMA
ACCIAIO ZINCATO		
Fino a 45 cm	6 / 10 (5,5 kg/m ²)	Flangia-angolare 2 m max
Da 46 a 75 cm	8 / 10 (7 kg/m ²)	Flangia-angolare 2 m max
Da 76 a 100 cm	10 / 10 (8,5 kg/m ²)	Flangia-angolare 1 m max
Oltre 110 cm	12 / 10 (10 kg/m ²)	Flangia-angolare 1 m max
ALLUMINIO		
Fino a 45 cm	8 / 10 (2,2 kg/m ²)	Flangia-angolare 2 m max
Da 46 a 75 cm	10 / 10 (2,75 kg/m ²)	Flangia-angolare 2 m max
Da 76 a 110 cm	12 / 10 (3,3 kg/m ²)	Flangia-angolare 1 m max
Oltre 110 cm	12 / 10 (4,13 kg/m ²)	Flangia-angolare 1 m max
ACCIAIO AISI 304		
Fino a 45 cm	6 / 10 (4,8 kg/m ²)	Flangia-angolare 2 m max
Da 46 a 75 cm	6 / 10 (4,8 kg/m ²)	Flangia-angolare 2 m max
Oltre 75 cm	8 / 10 (6,3 kg/m ²)	Flangia-angolare 1 m max

Per la lamiera zincata, lo spessore è quello al netto della zincatura, ed il peso per metro quadrato comprende già le zincature. Le flange e gli angolari dovranno in ogni caso essere dello stesso materiale della canalizzazione.

11.2 CANALI CIRCOLARI METALLICI

Saranno del tipo liscio con giunzione longitudinale, oppure, (a scelta della D.L. e con una riduzione del prezzo unitario del 20%) di tipo spiroidale.

Saranno costruiti secondo le norme UNI, e realizzati, a seconda di quanto prescritto, in lamiera di acciaio zincato, oppure in alluminio, oppure in acciaio inossidabile AISI 304.

Tutti i pezzi speciali ed i raccordi avranno le giunzioni saldate:

- a stagno per i canali in lamiera zincata;
- con materiale di apporto adeguato per i canali in acciaio INOX.

Per i pezzi speciali ed i raccordi in alluminio saranno ammessi altri tipi di giunzioni, che dovranno però preventivamente essere sottoposti all'approvazione della D.L.

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

E' ammesso l'uso di giunzioni a bicchiere maschio-femmina, con guarnizione interna di tenuta e collare

esterno di bloccaggio.

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

E' vietato l'utilizzo di altre tipologie di diramazione o di biforcazione.

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

La viteria e la bulloneria, così come i sostegni, gli staffaggi ed i supporti saranno inossidabili.

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

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

Il costo degli staffaggi, degli ancoraggi, dei materiali di tenuta, dei manicotti interni di rinforzo, dei collari esterni a vite stringitubo, dei collari di bloccaggio, delle diramazioni, delle biforcazioni, delle clips, delle viti, etc., è compreso nel costo unitario dei canali in opera.

11.2.1 SPESSORI DELLE LAMIERE

Si riportano in tabella gli spessori delle lamiere ammessi:

DIAMETRO DEL CONDOTTO	SPESSORE [mm] E PESO
ACCIAIO ZINCATO	
Fino a 25 mm	6 / 10 (5,5 kg/m ²)
Da 26 a 50 mm	8 / 10 (7,0 kg/m ²)
Oltre 50 mm	12 / 10 (8,5 kg/m ²)
ALLUMINIO	
Fino a 25 cm	6 / 10 (1,65 kg/m ²)
Da 26 a 50 cm	8 / 10 (2,20 kg/m ²)
Da 51 a 100 cm	10 / 10 (2,75 kg/m ²)
Oltre 100 cm	12 / 10 (3,3 kg/m ²)
ACCIAIO AISI 304	
Fino a 50 cm	6 / 10 (4,80 kg/m ²)
Oltre 50 cm	8 / 10 (6,3 kg/m ²)

Per la lamiera zincata, lo spessore è quello al netto della zincatura; il peso tiene già conto della zincatura.

11.3 CANALI FLESSIBILI

Serviranno per i collegamenti da canalizzazione ed apparecchi terminali.

Il tipo di canale flessibile da impiegare è indicato negli altri elaborati di progetto e potrà essere tra quelli di seguito descritti:

- condotto flessibile realizzato in spirale di acciaio zincato, aggraffata meccanicamente ad un nastro in tessuto plastico, tale da dare una superficie interna liscia. L'eventuale isolamento termico sarà eseguito successivamente all'esterno;

- condotto flessibile formato da un nastro ondulato di alluminio (o acciaio INOX, secondo quanto richiesto), avvolto elicoidalmente ed aggraffato lungo le giunzioni elicoidali con un giunto di tipo e forma adeguati, tale da garantire tenuta all'aria e flessibilità. L'eventuale isolamento termico sarà eseguito successivamente all'esterno;
- condotto flessibile realizzato in spirale di acciaio zincato, forellato (per fonoassorbimento) e rivestito all'origine con materassino (di isolamento termoacustico) in lana minerale, di spessore non inferiore a 25 mm, rivestito all'esterno con guaina in PVC, o polietilene, o materiale simile autoestinguente.

Tutti i raccordi e le giunzioni dei condotti flessibili fra loro, o a condotti rigidi, saranno del tipo a manicotto, con fascetta stringitubo a vite inossidabile, montata con interposizione di gomma o altro materiale di tenuta. Qualora il diametro del flessibile sia diverso da quello dell'attacco dell'apparecchio da collegare (unità terminale o simile), verrà utilizzato un raccordo tronco-conico rigido in lamiera zincata, saldata a stagno lungo una generatrice, e collegato al condotto flessibile nel modo su esposto.

E' vietata l'installazione di canali flessibili di lunghezza superiore a 1 m.

Ogni volta che il canale flessibile effettui una curva di angolazione superiore a 15°, la curva dovrà essere dotata di sella di sostegno sagomata, che avvolga almeno il 50% della circonferenza del canale e che determini una forma curva dolce, indeformabile e permanente, in modo tale da impedire che le vibrazioni e/o il peso determinino la rottura del canale flessibile.

Il costo dei sostegni, dei materiali di tenuta, delle fascette stringitubo, delle clips, delle viti, etc., è compreso nel costo unitario dei canali in opera.

11.4 SERRANDE TAGLIAFUOCO

Le serrande tagliafuoco saranno della stessa forma (circolare o rettangolare) e dimensioni del canale in cui vanno inserite. Dovranno essere del tipo omologato ed approvato dal M.I. REI 60/90/120 o più, secondo quanto richiesto.

Saranno realizzate in robusta lamiera in acciaio zincato, collegate al canale con sistema a flangia, con interposizione di adeguata guarnizione tale da garantire la perfetta tenuta del giunto.

L'aletta sarà in cartongesso o altro materiale refrattario dello spessore necessario (senza amianto) con piastre di supporto in lamiera di acciaio zincato munita di perni ruotanti su boccole attorno ad un asse orizzontale e l'intervento avverrà a mezzo di fusibile e molla, tarato a 67-72°C.

La serranda sarà inoltre dotata di portello d'ispezione, vite di regolazione e microinterruttore di segnalazione dello scatto.

Se richiesto, la serranda tagliafuoco dovrà essere del tipo con dispositivo di sgancio elettrico adatto ad essere azionato dall'impianto di rilevazione fumi. Naturalmente rimarrà il fusibile e lo sgancio dovrà poter avvenire sia per l'intervento del fusibile che, indipendentemente, per intervento del dispositivo elettrico. In altre parole, l'intervento di uno qualsiasi dei due meccanismi dovrà provocare la chiusura della serranda.

Qualora la canalizzazioni dell'aria nelle quali è inserita la serranda non siano in lamiera zincata, la serranda

dovrà essere costruita nello stesso materiale (ad esempio alluminio o acciaio INOX) con cui sono costruiti i canali. Inoltre, sempre se richiesto, la serranda dovrà essere dotata di servocomando elettrico o pneumatico per l'apertura.

In ogni caso sia la serranda che tutti gli automatismi dovranno essere omologati ed approvati dal M.I. nel loro insieme.

Le serrande tagliafuoco sono EI120 (ve i-o) S certificate in conformità alla norma EN 1366-2 e classificate in conformità alla norma EN 13501-3 secondo norma di prodotto EN 15650.

11.5 DIFFUSORI DI MANDATA E RIPRESA

I diffusori saranno selezionati secondo l'effetto induttivo, la differenza di temperatura fra l'aria di mandata e quella ambiente, l'altezza di montaggio dell'apparecchio, l'area da servire, il livello sonoro, ecc.

L'Appaltatore dovrà ottenere da parte del costruttore una garanzia totale sulla buona diffusione dell'aria; a questo scopo esso dovrà comunicare al costruttore tutti i dati occorrenti (eventualmente anche i disegni di montaggio).

La selezione avverrà in modo da ottenere nella zona di occupazione una velocità dell'aria compresa fra 0.12 e 0.20 m/s, secondo la destinazione del locale.

A questo scopo sarà opportuno:

- per ottenere una buona ripartizione del flusso d'aria sui coni di diffusione, che la velocità nel canale di mandata sia inferiore alla velocità nel collo del diffusore;
- per ottenere un livello di pressione sonora molto basso, che l'organo di regolazione della portata sia installato distante dal diffusore (in particolare nei canali ad elevata pressione statica).

Nel caso i diffusori non siano installati sui tratti terminali dei canali oppure nel caso in cui la lunghezza del canotto di collegamento sia inferiore a 30 cm, si dovrà prevedere un captatore sull'imbocco al canale.

I diffusori, salvo indicazioni contrarie, saranno in alluminio con sistema di fissaggio senza viti in vista.

Tutti i diffusori saranno muniti d'organo di regolazione accessibile senza dover effettuare smontaggi difficili.

11.6 DIFFUSORI DI MANDATA E RIPRESA AD EFFETTO ELICOIDALE

Diffusore a soffitto per mandata o ripresa ad effetto elicoidale adatto per l'installazione in impianti a portata costante o a portata variabile a seconda dei casi.

Dotato di piastra frontale quadrata o circolare, con disposizione delle alette circolare, sezione trasversale libera, resistenza e livello sonoro invariati a prescindere dalla posizione delle alette (regolabili).

Costituito da piastra frontale in lamiera d'acciaio verniciato RAL 9010 (bianco), con alette deflettrici a profilo alare, singolarmente orientabili posizionate in senso radiale, in plastica RAL 9010 (bianco), RAL 9005 (nero) o alluminio verniciato nella colorazione della piastra frontale :

- per mandata con alette direzionali, con piastra frontale quadrata o tonda, disposizione alette circolare;
 - per ripresa, senza alette direzionali, con piastra frontale quadrata o tonda, disposizione alette circolare.
- Fornito normalmente con montaggio viti nascoste.

Completi di piastra frontale in: alluminio anodizzato naturale (E6/EV1), con montaggio viti nascoste, con camera di raccordo e serrandina di taratura, raccordo flessibile.

La possibilità di regolazione può essere necessaria se, dopo l'installazione, nelle immediate vicinanze del diffusore si verifica la presenza di ostacoli come colonne o armadi. L'esecuzione "lancio da un lato" è particolarmente adatta ai corridoi perché evita che i lanci vengano rivolti direttamente dalla parete alla zona di passaggio. Salvo altre indicazioni nell'ordine,

Il lancio può essere modificato in loco successivamente, anche in caso di esecuzione integrata, senza alcun problema e senza l'utilizzo di utensili particolari. La perdita di carico e il livello sonoro sono costanti in tutte le posizioni delle alette.

Camera di raccordo (coibentata se di mandata), in lamiera d'acciaio zincata con asole di sospensione con lamiere forate equalizzatrici, interno verniciata, con serranda di taratura in lamiera forata sui manicotti di raccordo, regolabile dal basso, per la regolazione della portata d'aria, guarnizione di tenuta in gomma, sui manicotti di raccordo.

11.7 DIFFUSORI DI MANDATA E RIPRESA CON FILTRO ASSOLUTO

Diffusore ad effetto elicoidale ad alta induzione con cassetta portafiltro assoluto con sigillante fluido per il montaggio a perfetta tenuta d'aria. La cassetta portafiltro è realizzata in lamiera d'acciaio verniciata internamente ed esternamente con colore RAL9010 (bianco), con attacco orizzontale circolare. Con dispositivo di misurazione della pressione differenziale all'interno della cassetta, per raccordo flessibile con diametro interno di 4 mm. Montaggio viti nascoste. Con attacco orizzontale circolare e orientabile manualmente, chiusura a tenuta d'aria secondo norma DIN 1946 / Parte 4.

Diffusore ad alta induzione effetto elicoidale in lamiera d'acciaio verniciata RAL 9010 (bianco) o piastra microforata in lamiera di acciaio verniciata per distribuzione ad elevata induzione (es. in ambulatori chirurgici a flusso turbolento) a seconda delle condizioni ambientali specifiche di applicazione (volumi/h, effetto induttivo, tipologia di lavorazione).

Camera di raccordo (coibentata se di mandata), in lamiera d'acciaio zincata con asole di sospensione, con serranda di taratura in lamiera forata sui manicotti di raccordo, regolabile, per la regolazione della portata d'aria, guarnizione di tenuta in gomma, sui manicotti di raccordo.

Cassetta portafiltro, telaio del filtro in alluminio, max. temperatura di lavoro consentita 70°C.

Completo di filtro: - Hepatex, classe filtro H13 (99,95 %) a norma DIN EN 1822; - MDA, classe filtro H14 (99,995 %) o H13 (99,995 %) a norma DIN EN 1822 in lamiera saldata; - MXA, classe filtro H14 (99,995 %) o H13 (99,995 %) a norma DIN EN 1822 in lamiera saldata.

- Dispositivo di controllo aerosol, per attacco canale con \varnothing interno di 8 mm;
- o con attacchi di misurazione nella cassetta (manca il dispositivo di misurazione della differenza di pressione);
- o con attacchi di misurazione esterni alla cassetta (manca il dispositivo di misurazione della differenza di pressione);
- Guarnizione di tenuta in gomma, solo con attacco circolare.

11.8 DIFFUSORE QUADRO

Diffusore quadro a feritoie su pannello, pannello in acciaio verniciato completo di accessori.

Caratteristiche tecniche:

- diffusore quadro a feritoie su pannello. Le feritoie sono disposte a "spirale" e dispongono di deflettori orientabili. Sono utilizzabili sia in mandata che in ripresa e vengono installati a soffitto
- ad effetto elicoidale
- pannello in acciaio verniciato RAL
- Deflettori regolabili in ABS nero RAL
- Altezza di installazione compresa tra 2,6 e 4,1 m
- Fissaggio a mezzo viti laterali al plenum o con vite centrale e tappino bianco coprivate
- Plenum in acciaio zincato con serranda, isolamento e ponte di montaggio
- verniciatura RAL a scelta della D.L..

11.9 DIFFUSORE MULTIDIREZIONALE

Diffusore rettangolare multidirezionale a coni estraibili una via, completo di accessori.

Caratteristiche tecniche:

- diffusore rettangolare multidirezionale a coni estraibili. Le varianti costruttive al corpo centrale consentono al diffusore diverse configurazioni di lancio. Sono utilizzabili sia in mandata che in ripresa e vengono installati a soffitto. Il corpo centrale removibile facilita la regolazione della serranda di taratura e non richiede controtelaio
- Costruzione interamente in alluminio anodizzato argento
- Configurazione del corpo centrale a 1, 2 (opposte o ad angolo), 3 e 4 vie
- Altezza di installazione compresa tra 2,5 e 4,5 m
- Fissaggio a mezzo viti nascoste fissate lateralmente al collo del diffusore e al canale
- Controtelaio in alluminio per installazione distanziata dal controsoffitto
- Fissaggio del controtelaio a mezzo viti autofilettanti sul controsoffitto
- Serranda di taratura in acciaio zincato a movimento contrapposto

- Fissaggio della serranda direttamente al diffusore mediante clips
- Plenum in acciaio zincato con isolamento
- Verniciatura RAL a scelta della D.L..

11.10 VALVOLE DI VENTILAZIONE

Queste valvole saranno da impiegarsi per l'estrazione dell'aria viziata dai servizi igienici o dove indicato sui disegni di progetto.

La costruzione dovrà essere di tipo circolare ad alta perdita di carico e basso livello di rumorosità, in lamiera di alluminio laccata di colore bianco salvo esplicite indicazioni diverse.

La regolazione dovrà essere consentita mediante la rotazione relativa dei coni, con la possibilità di blocco sul valore desiderato con dado posteriore o sistema equivalente.

Le valvole potranno essere:

- Valvola di ventilazione in polipropilene per ripresa aria ambiente per diffusore circolare;
- Valvola di ventilazione in acciaio per mandata e ripresa aria ambiente per diffusore circolare, data in opera a perfetta regola d'arte.

11.11 GRIGLIE

11.11.1 GRIGLIE DI RIPRESA ARIA

Le griglie di ripresa, saranno in alluminio ad alette fisse con distanziatori montati in modo da eliminare ogni vibrazione e saranno munite di serranda di taratura.

La velocità d'attraversamento dell'aria dovrà essere inferiore a 1.5 m/s.

L'applicazione avverrà con viti nascoste.

Nel caso d'aspirazione a pavimento, saranno previste griglie (in ottone od altro materiale da approvare) del tipo pedonabile ed asportabile con relativo "cestello" sottostante.

11.11.2 GRIGLIE DI TRANSITO

Le griglie di transito saranno del tipo antiluce, in alluminio con alette fisse a "V" e telaio in robusto profilato a profondità regolabile.

La velocità d'attraversamento dell'aria dovrà essere inferiore a 1 m/s.

11.11.3 GRIGLIE DI RIPRESA ARIA ESTERNA E DI ESPULSIONE

Le griglie saranno in acciaio zincato o alluminio ad alette fisse a speciale profilo anti-pioggia, con rete zincata antinsetti.

Dovrà anche essere presa in considerazione l'altezza d'installazione per garantire un'efficace protezione

dalla neve, onde evitare depositi che possano impedire il regolare flusso dell'aria.

La velocità d'attraversamento dell'aria dovrà essere inferiore a 2.5 m/s per griglie di presa aria esterna e 4 m/s per le griglie di espulsione

11.12 SERRANDE

11.12.1 SERRANDE TAGLIAFUOCO

Le serrande tagliafuoco saranno utilizzate ovunque sarà necessario attraversare solette o pareti tagliafuoco, dove indicato sui disegni o elaborati di progetto, o comunque se richiesto dai VV.F.

Saranno del tipo certificato, secondo UNI EN 1366-2 per installazione verticale ed orizzontale per installazione a parete o da canale, costituite da un involucro, ed accessori di funzionamento in lamiera zincata o in altro materiale come specificato nell'Elenco Prezzi Unitari, complete di dispositivi automatici di chiusura, battute angolari inferiore e superiore, bussole in plastica e movimento di sgancio termico tramite fusibile con temperatura di fusione al valore prescritto e tramite dispositivo di riarmo di tipo motorizzato ed asservito a sistema centralizzato di rilevazione incendi, se richiesto.

Saranno previsti microinterruttori per la segnalazione di stato della serranda.

Tutti i modelli saranno rigorosamente accompagnati da certificazione conforme a quanto prescritto dai VV.F. L'installazione della pala di chiusura dovrà avvenire perfettamente in asse con la struttura di compartimento relativa. In tal senso sarà preferibile utilizzare serrande omologate dotate di bevraggio di rimando a comando remoto fuori parete. In alternativa saranno fornite serrande dotate di cofanatura in fibrosilicati dotata della medesima resistenza al fuoco del compartimento.

Sarà comunque evitato lo scasso della parete o di parte di essa al fine dell'inserimento delle apparecchiature di comando della serranda con relativa riduzione del grado di resistenza della compartimentazione stessa.

11.12.2 SETTI TAGLIAFUOCO

Nei tratti terminali alle bocchette di mandata e ripresa aria o nelle pareti confinanti locali compartimentali dove necessari griglia di transito (per esempio depositi di piano etc.) potranno essere utilizzati setti tagliafuoco termoespandenti di tipo certificato REI 60/90/120.

Non potranno essere utilizzati qualora installati in canali per i quali debba essere eventualmente garantito il passaggio d'aria al fine del lavaggio post incendio (se richiesto dai VVf e/o dagli elaborati di progetto).

Le portine d'ispezione saranno in lamiera di forte spessore con intelaiatura in profilati, complete di cerniere, maniglie apribili da entrambi i lati, guarnizioni ed oblò di ispezione.

11.12.3 PORTINE E PANNELLI DI ISPEZIONE

Nelle sezioni dei canali ove sono installati filtri, serrande tagliafuoco, batterie di post-riscaldamento, serrande motorizzate e per la pulizia dei condotti, sarà necessario installare portine o pannelli d'ispezione.

11.13 REGOLATORE AUTOMATICO DI PORTATA

Regolatori di portata per sistemi a portata variabile, per mandata e ripresa, campo di variazione della portata da 45 a 10100 l/s o da 162 a 36360 m³/h. Sono costituiti da un involucro, da una serranda con alette accoppiate tra loro tramite ruote dentate con movimento a contrasto (serranda a tenuta in conformità alla DIN EN 1751, Classe 3 o 4, a partire da una sezione di 0,04 m²), da una sonda per la misura della pressione differenziale e dai componenti di regolazione montati, cablati e tarati in fabbrica. Regolazione: _ regolazione della portata tramite unità di controllo elettronica comandata da una grandezza pilota, valore istantaneo misurabile, misura della differenza di pressione statica/dinamica, alimentazione 24 V, 50 Hz, segnale di comando 2...10 V c.c. oppure 0...10 V c.c. _ regolazione della portata tramite unità di controllo pneumatica comandata da una grandezza pilota, valore istantaneo misurabile, misura statica della pressione differenziale, comportamento P/PI, segnale di comando 0,2...1,0 bar NO/NZ, DW/UW _ regolazione della temperatura e della portata tramite unità di controllo digitale con trasduttore integrato/separato, possibile collegamento con linea-bus, Triac di uscita per comando servomotore a 3 punti collegabile a terminale di servizio passivo o tramite linea-bus, forzatura del segnale per intervento finecorsa della finestra; servocomando 24V,50Hz, a 3 punti. Involucro a tenuta in conformità alle classe II, VDI 3803 o DIN V 24194, parte 2; campo della pressione differenziale 20...1000Pa, campo di variazione della portata 5 : 1. Materiali: involucro di lamiera zincata profilata più volte, alette cave accoppiate tra loro con movimento a contrasto e sonda della pressione differenziale di alluminio, ruote dentate di ABS. A richiesta con: rivestimento fonoisolante per la riduzione della rumorosità irradiata, costituito da un mantello di 1mm di lamiera zincata e da lana minerale, spessore 40 mm. batteria di postriscaldamento ove richiesto , telaio di lamiera zincata con flange sui due lati, tubi di rame, alette di alluminio. silenziatore , per la riduzione del rumore trasportato col flusso d'aria, costituito da un involucro di 1 mm di lamiera zincata e da materiale fonoassorbente in lana minerale, dimensioni uguali a quelle del regolatore, flangiato sui due lati.

11.14 REGOLATORE DI PORTATA

Regolatore di portata per sistemi a portata costante, meccanico autoazionato senza energia esterna, per mandata o ripresa aria, intervallo pressione differenziale 50 – 1000 Pa, disponibile in 19 misure per intervalli di portata 4 : 1, 40 – 3360 l/s o 144 – 12.096 m³/h. Serranda di regolazione montata su cuscinetto, soffietto di regolazione con contemporanea funzione di smorzatore pneumatico. Elevata precisione della portata con scala esterna, non richiedente manutenzione e installabile in qualsiasi posizione. Materiale: Involucro in lamiera di acciaio zincata, con flangia su entrambi i lati, asse serranda di regolazione supportato da cuscinetto radente con rivestimento PTFE, soffietto di regolazione in poliuretano. Su richiesta con: servomotore, elettrico 24 VAC o 230 VAC per la commutazione al valore nominale. In opzione con: Rivestimento fonoassorbente, per la riduzione del rumore irradiato dall'involucro, costituito da 40 mm di lana minerale e mantello esterno in lamiera di acciaio zincata dello spessore di 1mm. Riscaldatore aria, per il

riscaldamento del flusso d'aria, telaio in lamiera di acciaio zincata, tubi in rame e alette in alluminio, con flangia su entrambi i lati. Silenziatore nei tipi richiesti, per la riduzione del rumore del flusso d'aria, costituito da lana minerale e carcassa in lamiera di acciaio zincata dello spessore di 1 mm, compatibile con il regolatore, con profilo condotto aria su entrambi i lati.

12. ISOLAMENTI TERMICI

12.1 PREMESSA

Saranno realizzati secondo le buone regole dell'arte e le indicazioni dei produttori.

Tutti gli isolamenti dovranno essere realizzati in conformità alle nuove classi di reazione al fuoco (Euroclassi). In particolare dovranno rispettare quanto previsto dal D.M. 10 Marzo 2005, dal D.M. 15 Marzo 2005, dal D.M. 25 Ottobre 2007, D.M. 16 Febbraio 2009, dalla EN 13501-1 e s.m.i..

Tutti gli isolamenti dovranno essere realizzati in conformità della Legge n° 10/91 sul contenimento dei consumi energetici. Qualora la conduttività termica dei materiali impiegati sia diversa da quella necessaria per gli spessori di Legge, sarà onere e cura dell'APPALTATORE di adeguare gli spessori a proprie spese, senza aumento di prezzo alcuno. Gli spessori indicati negli altri elaborati di progetto si intenderanno sempre misurati in opera. Le conduttività termiche dovranno essere documentate da certificati di Istituti autorizzati, e valutate a 40°C.

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

Si consiglia quindi all'APPALTATORE di sottoporre campioni di esecuzione alla D.L.

12.2 ISOLAMENTI CONDUTTURE

12.2.1 ISOLAMENTO TUBAZIONI

Si useranno i seguenti tipi di isolamento:

- guaina (lastra per i diametri più elevati) di elastomero espanso a celle chiuse, con reazione al fuoco secondo le Euroclassi, con conduttività termica non superiore a 0,040 W/mK, densità non inferiore a 35 kg/m³, fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo non inferiore a 7000. Il materiale sarà posto in opera incollato al tubo alle testate (per una lunghezza di almeno 5 cm) incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo (spessore circa 3 mm) costituito da impasto di prodotti catramosi e sughero, il tutto previa accurata pulitura delle superfici. Non è ammesso l'uso di nastro adesivo normale (in carta, tela o PVC.) né di nastro adesivo in neoprene. Sia il collante che il nastro dovranno essere della stessa casa produttrice dell'isolante. Se necessario, per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento sarà in doppio strato, a giunti sfalsati.

Non è ammesso l'uso di nastro adesivo normale (in carta, tela o PVC) né di nastro adesivo in neoprene. Sia il collante che il nastro dovranno essere della stessa casa produttrice dell'isolante. Se necessario, per

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

12.2.2 ISOLAMENTO CANALI RETTANGOLARI E CIRCOLARI

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

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

- isolanti esterni

Si useranno i seguenti tipi di isolamento:

- lastra di polietilene c.s.d. ma con spessore secondo quanto richiesto. L'isolamento sarà incollato ai canali con apposito prodotto bituminoso ed aggraffato con appositi arpioncini con testa a disco disposti a passo quadro da 20 cm massimo. Tutte le giunzioni saranno sigillate con nastro autoadesivo color alluminio, fornito dalla stessa casa costruttrice dell'isolante e posto in opera seguendo scrupolosamente le istruzioni per l'uso.

- isolanti interni

E' vietata l'installazione di isolanti all'interno dei canali.

12.2.3 ISOLAMENTO CANALI FLESSIBILI

Per i canali flessibili non isolati all'origine, sarà eseguito a seconda di quanto richiesto in altre sezioni del presente capitolato e/o in altri elaborati di progetto, uno dei seguenti tipi di isolamento esterno:

- materassino di lana di vetro ininfiammabile, apprettato con resine fenoliche e finito sulla faccia esterna con film di alluminio e carta KRAFT rinforzato c.p.d., incollato al condotto e sigillato alle giunzioni con apposito nastro autoadesivo, della stessa casa costruttrice dell'isolamento, posto in opera seguendo scrupolosamente le istruzioni per l'uso. Spessore a seconda di quanto richiesto;
- materassino idem c.s. ma finito sulla faccia esterna con film di vinile grigio.

12.3 ISOLAMENTO DI ELETTROPOMPE, VALVOLE, DILATATORI E FILTRI

Dovranno essere isolati le elettropompe, le valvole, i compensatori di dilatazione, i filtri ad Y e simili; sia che siano installati su linee calda, sia che siano installate su linee refrigerate.

Il materiale usato sarà lo stesso di quello delle tubazioni rispettive.

Nel caso di tubazioni isolate con neoprene o polietilene espanso, potrà venire usato nastro apposito, dello spessore di alcuni millimetri, costituito dallo stesso materiale, disposto in più strati, fino a raggiungere uno spessore pari a quello dell'isolamento della tubazione.

La finitura esterna dell'isolamento sarà dello stesso tipo di quella delle relative tubazioni, realizzata in modo da essere facilmente smontata senza distruggerla (gusci chiusi con clips).

Rimarranno fuori del guscio i dadi dell'eventuale premistoppa (o i tappi dei filtri ad Y).

In ogni caso l'isolamento (e la relativa finitura) di valvolame, filtri, etc., dovrà essere realizzato, ove sussistano pericoli di condensa (acqua fredda e/o refrigerata) e nel caso di apparecchiature soggette a pioggia e/o a gocciolamenti, in modo da essere assolutamente stagno, impermeabile all'acqua ed al vapore, ricorrendo esclusivamente all'uso di sigillanti siliconici o poliuretanicici di tutti i punti ove ciò sia necessario.

12.4 FINITURA DEGLI ISOLAMENTI

12.4.1 TUBAZIONI

A seconda di quanto prescritto negli elaborati di progetto, verranno usati i seguenti tipi di finitura:

Rivestimento esterno in lamierino di alluminio da 8/10 mm eseguito per le tubazioni, a tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice.

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

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

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

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

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

Particolare cura dovrà essere posta nella sigillatura dei giunti per le finiture tipo B-C, nel caso di tubazioni o serbatoi posti all'esterno, onde evitare infiltrazioni d'acqua.

12.4.2 CANALIZZAZIONI

A seconda di quanto prescritto, verranno usati i seguenti tipi di finiture esterne:

- rivestimento esterno in lamierino di alluminio da 8/10 mm, eseguito con tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice, lungo la quale avverrà poi il fissaggio con viti autofilettanti (previa ribordatura e sovrapposizione del giunto) in materiale inattaccabile dagli agenti atmosferici. Le giunzioni fra i vari tratti cilindrici avverrà per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti. I pezzi speciali (curve, tee, etc.) saranno pure in alluminio, eseguiti a settori. Qualora i canali rivestiti debbano essere esposti all'esterno, o in zone ove ci sono possibilità di infiltrazioni d'acqua, le giunzioni delle finiture dovranno essere accuratamente sigillate con materiale plastico.

13. GAS MEDICALI E TECNICI

13.1 VALVOLAME PER GAS MEDICALI E TECNICI

Per tutte le valvole di intercettazione installate in un impianto di distribuzione di gas tecnici, tranne che per quelle installate all'interno della centrale, deve essere chiaramente visibile se la valvola è totalmente aperta oppure chiusa.

Tutte le valvole di intercettazione devono essere identificate:

- per indicare il gas con il suo nome o con il suo simbolo;
- per indicare in modo appropriato secondo la loro classificazione, l'area o la sezione di rete intercettata o la loro funzione.

Tale identificazione deve essere solidale con la valvola, con il quadro valvole o con la rete di distribuzione e deve essere chiaramente visibile.

Le valvole di intercettazione di servizio devono essere bloccabili in posizione aperta o chiusa o essere protette per impedire utilizzazioni improprie.

Le valvole di intercettazione di servizio dovranno essere usate solo dal personale addetto alla manutenzione e dal personale tecnico e non dovranno pertanto essere accessibili a persone non autorizzate.

Ogni montante deve essere provvisto di una valvola di intercettazione.

Una valvola di spurgo con grande apertura, preceduta da una valvola di intercettazione bloccabile, deve essere installata alla base di ogni montante.

L'estensione della rete di distribuzione servita da ogni valvola di intercettazione di area deve essere valutata in accordo con la en 1441. La valutazione del rischio terrà inoltre conto della possibile rottura dei collegamenti flessibili per bassa pressione installati all'interno di unità di alimentazione per uso medico.

Le valvole di intercettazione di area devono essere collocate in un quadro con pannello di copertura o porta.

I quadri devono essere ventilati per prevenire l'accumulo di gas e devono avere un pannello di copertura o una porta con chiusura di sicurezza. Il pannello di copertura o la porta devono essere dotati di mezzi per permettere un rapido accesso in caso di emergenza.

I quadri devono essere installati ad altezza d'uomo ed essere accessibili in ogni momento.

Tranne che per le reti di distribuzione di aria ed azoto per strumenti chirurgici deve essere previsto, a valle di ogni valvola di intercettazione d'area, un punto di alimentazione da utilizzare in caso di emergenza e per la manutenzione.

13.2 CENTRALE DI DCOMPRESSIONE A SCAMBIO AUTOMATICO

Centrale di decompressione in bombole a scambio automatico, utilizzata come sorgente primaria e secondaria in accordo alla norma UNI EN ISO 7396-1, comprensiva di:

- BOMBOLE RAMPA PRIMARIA: N. 1;
- BOMBOLE RAMPA SECONDARIA: N. 1;
- Pannello metallico di supporto per l'installazione a parete;
- Un riduttore di pressione di centrale serie 2210M per ognuna delle due sorgenti di alimentazione, conforme alla norma UNI EN ISO 10524-2 e marcato CE quale Dispositivo Medico e completo di valvola di scarico

sovrappressione;

- Sistema pneumatico di scambio automatico tra le due sorgenti, con indicazione tattile/visiva della sorgente in funzione e possibilità di scambio manuale mediante azioni dell'operatore;

- Portata fino a 80 Nm³/h;

- Valvola di intercettazione di alta pressione a otturatore metallico per ognuna delle due sorgenti di alimentazione, idonea per l'utilizzo con gas medicinali, che ha superato il test di compressione adiabatica come richiesto dalla norma UNI EN ISO 7396-1 e conforme alla norma ISO 15001 relativa alla compatibilità con ossigeno;

- Connessioni in ingresso differenziate in funzione del gas;

- Pressostati per il controllo della pressione dalle due rampe di bombole, che hanno superato la prova di compressione adiabatica come richiesto dalla norma UNI EN ISO 7396-1;

- Manometri di alta e bassa pressione conformi alla norma EN 837-1;

La centrale viene sottoposta a test di ricerca fughe mediante spettrometro di massa utilizzando come gas tracciante l'Elio. Il tasso di fuga massimo accettato è di 1×10^{-5} mbar l/sec.

- n° 2 serpentina flessibile in alta pressione per Anidride carbonica:

Serpentine flessibili per gas medicinali in alta pressione utilizzate per effettuare il collegamento tra bombola e rampa. I raccordi sono gas - specifici per impedire il collegamento di dispositivi destinati all'utilizzo con gas diversi. Le serpentine sono marcate CE quali Dispositivi Medici e sono conformi alla norma ISO 21969.

- n° 2 connessione flessibile ad alta portata in alta pressione per Anidride carbonica effettuare i seguenti collegamenti:

- rampa-rampa;

- rampa-quadro di decompressione;

I raccordi sono gas - specifici per impedire il collegamento di dispositivi destinati all'utilizzo.

Le connessioni flessibili sono marcate CE quali Dispositivi Medici e sono conformi alla norma ISO 21969.

- n° 2 Rampa a 3 ingressi in alta pressione per Anidride carbonica:

Rampe a 3 ingressi utilizzate come collettori per convogliare il gas proveniente da più bombole e mandarlo verso il quadro di riduzione primaria attraverso la connessione flessibile ad alta portata. I raccordi sono gas - specifici per impedire il collegamento di dispositivi destinati all'utilizzo con gas diversi. Le rampe sono dotate di valvole antiritorno in corrispondenza dei raccordi gas specifici destinati al collegamento delle serpentine. In caso di non utilizzo di un ingresso, questo viene chiuso da un apposito tappo fornito in dotazione. Le rampe sono marcate CE quali Dispositivi Medici in conformità al D.Lgs. 46/97 (Direttiva 93/42/CEE) e rispettano i requisiti applicabili della norma UNI EN ISO 7396-1.

- n° 2 Valvola di spurgo in alta pressione:

Valvole di intercettazione che consentono di scaricare l'alta pressione presente nelle rampe per depressurizzarla, ad esempio durante la sostituzione delle bombole o per prove. Gli scarichi di tali valvole, ad eccezione dell'aria, sono convogliati all'esterno dei locali della centrale.

- n° 2 Rastrelliere a 1 posto:

Rastrelliera completa di separatori e catenelle, utilizzata per fissare individualmente tutte le bombole collegate all'impianto come da progetto, al fine di prevenirne la caduta.

- n° 1 cassetta con unità di alimentazione per manutenzione:

- Cassetta in acciaio inox dotata di sportello con apertura/chiusura con chiave, completa di:

* raccordo di ingresso gas specifico per l'alimentazione (caratteristiche dimensionali NIST);

* Valvola di scarico sovrappressione;

* Otturatore antiritorno;

* Valvola di intercettazione.

L'unità è destinata ad essere utilizzata come punto di alimentazione in caso di interventi di manutenzione che richiedono la messa fuori servizio di tutte le sorgenti di alimentazione.

Il dimensionamento del punto di alimentazione per la manutenzione tiene conto della portata che può essere richiesta in condizioni di manutenzione.

- n° 1 Unità di controllo impianto:

Unità che integra le apparecchiature necessarie per controllare che la pressione di linea dell'impianto si mantenga entro i parametri operativi specificati.

L'unità comprende i seguenti elementi:

- Pressostato di minima pressione di linea marcato CE in conformità alla direttiva bassa tensione e compatibilità elettromagnetica;

- Pressostato di massima pressione di linea marcato CE in conformità alla direttiva bassa tensione e compatibilità elettromagnetica;

- Manometro di linea conforme alla norma UNI EN 837-1;

- Valvola di scarico sovrappressione.

13.3 TERMINALI PER GAS MEDICALI E TECNICI

Le unità terminali devono essere conformi alla UNI EN ISO 9170-1-2008.

I raccordi gas-specifici devono essere la presa gas-specifica delle unità terminali conformi alla UNI EN ISO 9170-1-2008, oppure il corpo dei raccordi nist conformi alla UNI EN ISO 5359-2012.

13.3.1 GUARNIZIONI

Le guarnizioni per gli impianti dei gas medicinali atossiche, ignifughe, con certificazione da cui si evinca il superamento delle prove adiabatiche.

13.3.2 PRESA GAS TECNICI

Le prese di utilizzo dei gas tecnici sono rispondenti alle norme UNI, e saranno installate nei punti terminali

degli impianti di distribuzione dei gas medicali ed usate per dispensare, mediante appositi innesti rapidi i vari gas. Le prese saranno marchiate CE in classe IIB confezionate singolarmente e munite di congegno automatico di chiusura atto a permettere l'immediato arresto del flusso del gas all'atto del disinserimento dei raccordi rapidi.

PRESA rapida a muro per utenza di gas medicali quali ossigeno - vuoto - protossido - aria compressa, in ottone conforme allo standard UNI 9507 comprendente dispositivo a sfera per intercettare il flusso del gas in caso di scollegamento dal completamento dell'unità terminale. Lo stesso è provvisto di tappo per la tenuta nella messa in pressione e di dado con codolo per la connessione a saldare agli impianti.

Completamento per unità terminali di distribuzione gas tecnici in ottone cromato conforme alla norma AFNOR NF S 90-116.

Dicitura circolare riportante il nome e il simbolo del gas distribuito conforme alla norma EN 739.

Compresi:

- presa per gas tecnico a muro da incasso, secondo la normativa indicata, in ottone cromato, ad innesti differenziati ;
- valvola di manutenzione che impedisca l'erogazione del gas durante le operazioni di manutenzione;
- valvola automatica che permette l'arresto immediato del gas all'atto del disinserimento dell'innesto di utilizzazione;
- filtro;
- morsetto con capocorda per la messa a terra;
- scatola da incasso a muro;
- placca in acciaio inox con indicazione del gas;
- fondello e raccordi di intercettazione alla tubazione di distribuzione;
- materiale vario di consumo e quant'altro necessario per l'esecuzione ultimata a regola d'arte.

13.3.3 VALVOLE A SFERA INTERCETTAZIONE GAS TECNICI

valvole a sfera sgrassate in impianto ad ultrasuoni, complete di codoli a saldare e guarnizioni idonee all'utilizzo con gas medicinali; realizzate in ottone cromato.

Compresi:

- valvola a sfera intercettazione gas tecnici;
- materiale vario di consumo (guarnizioni, oneri di saldatura con brasatura in lega d'argento) per il collegamento all'impianto;
- oneri per la pulizia ed il collaudo con gas neutro in pressione;
- quant'altro necessario per l'esecuzione ultimata a perfetta regola d'arte.

13.3.4 PROTEZIONE ANTINCENDIO PER TUBAZIONI GAS TECNICI

Protezione antincendio per tubazioni gas medicali transitanti in ambienti a rischio specifico.

Compreso:

- protezione antincendio in classe 0 con certificazione REI 120 costituita da un doppio strato di spessore 30 mm di feltro in fibra minerale non biopersistente additivato con speciale resina più uno strato di superisolante e protetto all'esterno con uno speciale tessuto di vetro antispolvero;
- oneri per la posa del primo strato del materassino e fissaggio con apposito nastro adesivo;
- oneri per la posa del secondo strato del materassino intervallando i giunti di circa 330 mm e fissaggio esterno con filo in acciaio;
- finitura esterna in lamierino di alluminio sp. 6/10 mm avvolto attorno al secondo strato di feltro;
- quant'altro necessario per l'esecuzione ultimata a regola d'arte.

I materiali impiegati dovranno essere certificati e dovranno essere rispettate tutte le prescrizioni di posa dettate dal costruttore degli stessi.

Per le modalità di posa in opera si rimanda ai particolari costruttivi riportati sulle tavole di progetto o nelle schede del sistema certificato del fornitore.

13.3.5 ONERI PER PROGETTAZIONE ESECUZIONE E COLLAUDO

Oneri particolari per collaudi e certificazioni a norma EN ISO 7396-1-2-2010.

Compresi:

A1 - Collaudi e certificazioni

Oneri per prove di collaudo e stesura certificazioni a norma EN ISO 7396-1-2-2010:

A) verifica qualitativa;

B) verifica quantitativa;

C) prova delle reti: a tenuta, collegamento errato o d'ostruzione, controllo visivo dell'identificazione delle tubazioni.

Operazioni da effettuarsi:

- controlli di tenuta e della corretta ubicazione ed identificazione delle valvole di esclusione di zona con controllo dell'identificazione delle unità terminali;
- verifica di collegamento, flusso, pressione e prestazioni dell'impianto;
- prove dei sistemi di segnalazione;
- pulitura delle linee;
- spurgo e riempimento con gas specifico;
- prova d'identifica gas;
- identificazione unità terminali.

A2 - Documentazioni e certificazioni

- progettazione esecutiva dell'intero impianto di distribuzione gas medicali, comprese tavole di progetto (3 copie e copia elettronica) e calcoli di progetto.
- dichiarazione di conformità direttiva 93/42 - marcatura CE;
- verbale di collaudo;
- elenco qualitativo e quantitativo dei materiali utilizzati con eventuale numero di serie;
- elaborati grafici costruttivi (as-built);
- n°3 copie manuale operativo e di servizio.

14. CARATTERISTICHE TECNICHE APPARECCHIATURE

Vengono in questa sezione descritte le principali apparecchiature che si ritiene l'APPALTATORE impieghi, con le relative caratteristiche tecniche.

Non necessariamente tutte le apparecchiature descritte troveranno poi effettivo riscontro nel progetto, e ciò per consentire al COMMITTENTE di richiedere apparecchiature nuove e/o di variante, secondo le esigenze che si manifesteranno in corso d'appalto e/o durante l'esecuzione dei lavori, avendone già la descrizione in capitolato.

Se l'APPALTATORE intenderà proporre apparecchiature e/o componenti non comprese tra quelle di seguito descritte, ne dovrà illustrare le caratteristiche prescrizioni in maniera dettagliata, sulla falsa riga di quelle di seguito descritte.

14.1 BATTERIA DI POST-RISCALDAMENTO A CANALE

Batteria di post-riscaldamento a canale per impianti di condizionamento e ventilazione composte da tubi in rame di diametro adeguato, rispondenti a norme UNI e DIN ed alettatura in alluminio con collarini interni autodistanziatori per garantire l'equidistanza fra le alette e diminuire i rischi di corrosione, collettore in rame stagnato; telaio in lamiera di acciaio zincato con spessore minimo di 1,5 mm. Collaudate per prova a tenuta con aria secca, compressa a 30 Kg/cm², con immersione in acqua.

14.2 VENTILATORE CASSONATO

Ventilatore cassetto, con motore EC a controllo elettronico della velocità, ad alta prevalenza.

Caratteristiche generali:

- Cassa in doppia pannellatura in Aluzinc, (parti esterne e interne) sandwich su isolante in schiuma poliuretana iniettata, spessore 25mm
- telaio in rofilati estrusi in alluminio
- ventilatori elettronici radiali a pale rovesce
- n. 8 poli con portata aria da 400 a 7600
- dimensioni 580x580x580 mm

- diametro bocca 240 mm
- portata aria 2000 m³/h con prevalenza 500 Pa

14.3 SISTEMA DI RISCALDAMENTO E CLIMATIZZAZIONE AD ESPANSIONE DIRETTA

Sistema di climatizzazione composto da unità motocondensante esterna funzionante in pompa di calore a singolo compressore inverter (gas refrigerante R-410A) e da unità ventilante interna pensile a soffitto completa di comando a filo. Classe energetica raffrescamento: A+. Classe energetica riscaldamento: A

14.4 SISTEMA DI RISCALDAMENTO, CLIMATIZZAZIONE E RICAMBIO DELL'ARIA AD ESPANSIONE DIRETTA

Sistema di climatizzazione composto da:

- unità motocondensante esterna funzionante in pompa di calore a singolo compressore inverter (gas refrigerante R-410A) per unità interne residenziali e a volume di refrigerante variabile (VRV). Classe energetica raffrescamento: A, Classe energetica riscaldamento: A. Alimentazione: trifase 400 V / 50 Hz;
- unità interna cassetta a 4 vie con griglia bianca, per sistemi VRV a R410A. Alimentazione: 220-240 V, monofase, 50 Hz
- unità di ventilazione primaria con recupero di calore totale (sensibile+latente), umidificazione e trattamento termico
- collettore di derivazione per sistemi VRV in pompa di calore, in rame ricotto, coibentato con guscio in poliuretano a cellule chiuse
- comando a filo con display a cristalli liquidi per unità interne VRV

14.5 SISTEMA DI TRATTAMENTO ACQUA

Sistema di trattamento acqua completo ad osmosi inversa composto da - filtro di sicurezza autopulente, automatico a timer atto ad eliminare i corpi estranei dall'acqua potabile o per usi vari. il filtro effettua il controlavaggio con il sistema ad aspirazione turbolenta radiale lasciando inalterata l'erogazione, completo di: testata e raccordo di bronzo - ruotabile di 360° con innesto a baionetta, cartuccia lavabile con supporto, timer programmabile, trafo; rispondente ai requisiti previsti dal decreto del Ministero della Sanita n. 443/90. - sistema a osmosi inversa, per usi tecnologici, carenatura inox, completo di filtro da 5 micron, filtro con cartuccia decolorante 10 micron e dosatore proporzionale antiscaling montati su carrello estraibile, pompa ad alta prevalenza, modulo osmotico con vessel, pulsante azionamento, sensore anti-allagamento, raccordi ." con valvola a sfera, scarico con collare e multi system control-led (livello, conduttività lettura su display retroilluminato, mancanza acqua alimentazione ecc.). Cloro: assente; pH: 6 ÷ 8; ossidanti: assenti; SDI: < 3; silice: 20 mg/l; Fe + Mn < 0,1 mg/l. - serbatoio per lo stoccaggio e la pressurizzazione o rilancio dell'acqua osmotizzata completo di pompa di rilancio, pressostato, interruttori di livello, vaso di espansione e

quant'altro gestito dalla dell'impianto di somosi. I materiali utilizzati saranno idonei per resistere all'aggressività dell'acqua osmotizzata. Compresi: - filtro autopulente - osmotizzatore; - rebatoio di rilancio; - guarnizioni di tenuta; - materiale vario di installazione; - e quant'altro necessario per l'installazione ultimata a regola d'arte Sistema ad osmosi inversa completa di sistema di prefiltrazione di sicurezza con filtri a 5 micron (filtro a carboni attivi nei modelli fino alla taglia 260) e sistema di dosaggio prodotto chimico stabilizzatore di durezza. Per il controllo della pressione sono previsti i manometri. Flussostato per controllo "Portata Permeato", Flussostato per controllo "Portata Scarico" Flussostato per controllo "Portata Ricircolo". Il controllo e comando dell'impianto è centralizzato nel quadro principale così composto: - Porta doppia policarbonato / acciaio, Protezione IP 557, - Verniciatura a forno completo di Interruttore generale con blocco porta, - Spia "Power", - Spia "OVERLOAD" termica Pompa 1 conduttivimetro elettronico digitale a 3 cifre, scala 0-999 ms/cm, - contatore per totalizzare le ore effettive di funzionamento, - trimmer per taratura conduttivimetro, - interruttore + trimmer per regolazione soglia conducibilità allarme, - spia allarme pressione, - spia allarme conducibilità, - spia ingresso acqua, - spia gruppo di pressurizzazione, - spia attesa, - spia alto livello, - spia alimentazione check panel, - trasformatore. Il tutto montato su struttura in acciaio inox e collegamenti idraulici in PVC.

14.6 ESTINTORE PORTATILE IN POLVERE

Estintore portatile in polvere, tipo omologato, fornito e mantenuto nel luogo indicato dal Piano di Sicurezza e Coordinamento. Sono compresi: l'uso per la durata della fase di lavoro che lo richiede al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori; la manutenzione e le revisioni periodiche; l'immediata sostituzione in caso d'uso; l'allontanamento a fine fase lavoro. Il mezzo estinguente è e resta di proprietà dell'impresa. E' inoltre compreso quanto altro occorre per l'utilizzo temporaneo dell'estintore, al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori. da kg 6 classe 34A 233BC

14.7 SISTEMA DI REGOLAZIONE CAV

Sistema di regolazione C.A.V. versione integrale, composto da:

Valvola di mandata aria a regolazione venturi CAV a portata costante

Caratteristiche della valvola:

- Portata: min/max 60/850 m³/h
- costruzione: corpo e cono in alluminio, albero e interni in acciaio INOX 316;
- collegamento al canale dell'aria di tipo circolare;
- nessuna minima distanza (n° diametri) richiesta a monte/valle della valvola;
- campo di pressione di lavoro compreso tra 75 e 750 Pa (differenziali);
- precisione inferiore al +/- 5% del segnale di comando su tutto il campo scala;
- valvole a controllo meccanico manuale

- installazione orizzontale

14.8 SISTEMA DI MONITORAGGIO AMBIANTALE

Sistema di monitoraggio ambientale certificato GMP per conta particellare, impatto biologico e analisi ossigeno, composto da:

Sensore particellare remoto con vuoto centralizzato e comunicazione digitale, corredato di filtro contazero e certificato di calibrazione ISO21501-4 completo di sonda isocinetica 1/4" in acciaio inox 316L

Trasmittitore Pressione Differenziale Ambientale: Sensore a diaframma range +/- 60 pascal

Impattatore HEBAS28 LPM in acciaio inox316L ad elevata efficienza di cattura convalidata secondo ISO14698 allegato B con base in acciaio inox AISI 316L

Sensore O2 con pompa incorporata

Kit campionamento particolato aerodisperso composto da 6 parti :

1.Linea di campionamento in materiale antistatico I.D.1/4" collega il sensore, installato nella cassetta ermetica, alla sonda isocinetica installata sul pensile di anestesia

2.Linea di campionamento in materiale Rilsan dim.12x10mm collega il sensore, installato nella cassetta ermetica, alle pompe di aspirazione

3.Contenitore ermetico per sensore polvere in materiale plastico 300x220x120mm installato fuori dalla sala operatoria

4.Supporto per sonda isocinetica per pensile consente di armonizzare il flusso in modo isocinetico, da collegare alla linea in materiale antistatico

5.Filtro assoluto da installare sulla sonda isocinetica per consentire la pulizia della linea di monitoraggio (da non utilizzare durante la misura)

6.Cavo di alimentazione/dati per sensore polvere a bassa emissione di fumi

Linea alimentazione e trasmissione dati per Sensori ambientali (100mt)

Linea di campionamento impatto biologico e supporto impattatore (100mt)

Quadro di Automazione completo di : Unità logica di controllo, Moduli I/O, Alimentatori, Pannello IPC per la gestione e memorizzazione dei dati

Gruppo di aspirazione costituito da 3 testate a 3 cilindri oilfree, vaso di espansione e 12 valvole a 2 vie (Max n.12 SS.OO.)

14.9 REGOLAZIONE P.O.C.

Sistema di regolazione versione integrale, composto da:

Valvola di mandata aria a regolazione venturi

Valvola di ripresa aria a regolazione venturi

Sonda pressione differenziale ambiente ad alta precisione, esenti da ricalibratura;

Messa in funzione e tarature sul posto;

Documentazione esecutiva per allacciamenti elettrici.

Caratteristiche della valvola:

- Portata: min/max 65/1780 m³/h
- costruzione: corpo e cono in alluminio, albero e interni in acciaio INOX 316
- collegamento al canale dell'aria di tipo circolare;
- nessuna minima distanza (n° diametri) richiesta a monte/valle della valvola;
- campo di pressione di lavoro compreso tra 75 e 750 Pa (differenziali);
- precisione inferiore al +/- 5% del segnale di comando su tutto il campo scala;
- valvole a controllo digitale su BUS LonTalk FTT10;
- motorizzazione elettrica (low-speed); Tensione di alimentazione 24VAC
- installazione orizzontale
- modalità Fail safe: mantiene l'ultima posizione in assenza di tensione;
- pressostato di allarme per mancanza di flusso d'aria.
- elettronica montata a bordo (protezione IP 26)
- Logica integrata per regolazione basata sul controllo volumetrico abbinato al controllo di pressione attivo integrato a bordo della valvola di ripresa ad altissima precisione con possibilità di scrittura del set-point.

La logica integrata prevede una regolazione abbinata tra il regolatore di mandata e ripresa al fine di garantire la pressurizzazione attiva degli ambienti. Nel progetto specifico è richiesto il controllo di pressione "attiva" attraverso regolatore e sonda di pressione per ogni ambiente (inclusa nella fornitura). La regolazione a bordo valvola include ingressi per gestione di segnali esterni al fine di riconoscere apparecchiature di sicurezza come cappe.

14.10 REGOLAZIONE VENTURI CAV

Sistema di regolazione C.A.V. versione integrale, composto da:

Valvola di mandata aria a regolazione venturi serie CAV a portata costante

Caratteristiche della valvola:

- Portata: min/max 60/850 m³/h
- costruzione: corpo e cono in alluminio, albero e interni in acciaio INOX 316;
- collegamento al canale dell'aria di tipo circolare;
- nessuna minima distanza (n° diametri) richiesta a monte/valle della valvola;
- campo di pressione di lavoro compreso tra 75 e 750 Pa (differenziali);
- precisione inferiore al +/- 5% del segnale di comando su tutto il campo scala;
- valvole a controllo meccanico manuale
- installazione orizzontale

15. APPARECCHI SANITARI

RTP

CAPOGRUPPO



MANDANTI

TECNO20
engineering

Arch. Carmelo Barbera
(giovane professionista)

PAGINA

67di94

Tutti i componenti sanitari saranno del tipo e della qualità qui stabiliti:

La pressione di prova a freddo delle tubazioni sarà 1000 kPa

Per tutti i prodotti, le caratteristiche che il produttore deve dichiarare nella marcatura CE sono:

- resistenza ai carichi;
- punibilità;
- curabilità.

Saranno soggetti anche ad approvazione a carattere estetico di compatibilità generale con le scelte di carattere architettonico e di finitura. Potranno essere rifiutati materiali ritenuti non pertinenti a insindacabile giudizio della direzione dei Lavori.

15.1 LAVABI PER DISABILI FISSI

Lavabo ergonomico realizzato in ceramica smaltata bianca con appoggiagomiti incorporati, opportunamente concavo nel fronte per l'accostamento della persona, adatto per l'installazione con tasselli di fissaggio a parete, mensole fisse e predisposto per meccanismi d'inclinazione, il tutto secondo le norme UNI vigenti.

Dimensioni di massimo ingombro: 66 x 57.

Completi di telaio ad incasso, tasselli e viteria, sifone e di ogni accessorio necessario al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte, nel rispetto della normativa vigente.

15.2 LAVABI PER DISABILI BAGNI COMUNI

Lavabo ergonomico realizzato in ceramica smaltata bianca con appoggiagomiti incorporati, opportunamente concavo nel fronte per l'accostamento della persona, adatto per l'installazione con tasselli di fissaggio a parete, mensole fisse e completo di meccanismi d'inclinazione manuale per lavabo disabili, realizzato in acciaio inox AISI 304 satinato, inclinazione effettuata tramite manopola manuale, tasselli e viteria, sifone a snodo in PVC spiralato estensibile da cm. 30 a cm. 55 con attacco diritto Ø 32 ed attacco filettato Ø 1" ¼, kit di scarico da incasso in Polietilene, entrata a morsetto, facilmente ispezionabile con possibilità di giunzione mediante termosaldatura o con bicchiere, il tutto secondo le norme UNI vigenti.

Dimensioni di massimo ingombro: 66 x 57

Completi di ogni accessorio necessario al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte, nel rispetto della normativa vigente.

15.3 VASI PER DISABILI

Vaso sospeso, realizzato in vitreous-china bianco completo di bacino, sifone idraulico, sistema di distribuzione dell'acqua incorporato destinato al lavaggio delle pareti interne e alla pulizia, superficie destinata al contatto con l'acqua di lavaggio e scarico dei rifiuti liscia, quote di raccordo predisposte per il collegamento con le tubazioni di scarico.

Completi di cassetta di risciacquo capacità 6/9 litri, ad incasso con tubo corrugato passacavo e tubicino trasparente per passaggio aria, rubinetto di alimentazione, tubo di scarico e batteria di scarico interna con galleggiante ad alimentazione laterale, pulsantiera tradizionale frontale con doppia erogazione in acciaio inox satinato, comando pneumatico a parete con pulsante da parete ad incasso cromato.

Completi di telaio di sostegno vaso/cassetta in acciaio zincato con fissaggio sui montanti e a pavimento adatto per pareti in cartongesso (di adeguata resistenza meccanica per applicazioni in comunità – 200 kg di punta), dotati di seduta termoplastica ABS con sedile con apertura frontale per comunità, kit di scarico da incasso in Polietilene e di ogni accessorio necessario al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte.

Dimensioni di massimo ingombro: cm. 55 x 36 x h. cm. 38.

Il tutto secondo le norme UNI vigenti e nel rispetto della normativa vigente.

Completi di ogni accessorio necessario al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte, nel rispetto della normativa vigente.

15.4 GRUPPO MONOBLOCCO SOSPESO WC-BIDET PER BAGNI DISABILI COMUNI

Gruppo monoblocco sospeso WC-BIDET realizzato in vitreous-china bianco completo di bacino, sifone idraulico, sistema di distribuzione dell'acqua incorporato destinato al lavaggio delle pareti interne e alla pulizia, superficie destinata al contatto con l'acqua di lavaggio e scarico dei rifiuti liscia, quote di raccordo predisposte per il collegamento con le tubazioni di scarico.

Completi di cassetta di risciacquo esterna 9 litri, ad incasso con tubo corrugato passacavo e tubicino trasparente per passaggio aria, rubinetto di alimentazione, tubo di scarico e batteria di scarico interna con galleggiante ad alimentazione laterale, pulsantiera tradizionale frontale con doppia erogazione in acciaio inox satinato, comando pneumatico a parete con pulsante da parete ad incasso cromato.

Comando cassetta del tipo facilitato con pulsante posto sulla parete laterale.

Completi di telaio di sostegno vaso/cassetta in acciaio zincato con fissaggio sui montanti e a pavimento adatto per pareti in cartongesso (di adeguata resistenza meccanica per applicazioni in comunità – 200 kg di punta), dotati di seduta termoplastica ABS con sedile con apertura frontale per comunità, kit di scarico da incasso in Polietilene e di ogni accessorio necessario al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte.

- viterie di fissaggio in acciaio inox/cromato;
- tasselli meccanici in ottone/bronzo;
- strettoio di scarico con guarnizione in gomma;
- canotto di raccordo e lavaggio con rosetta;
- miscelatore ad incasso con doccetta telefono (funzione bidet) posti sulla parete laterale; ;

- sedile ergonomico con coperchio in legno rivestito di poliestere;
Comprensivo di quant'altro necessario, anche se non espressamente indicato, e quant'altro necessario per l'esecuzione ultimata a regola d'arte.

15.5 RUBINETTERIE

Campo di impiego: Impianti idrico sanitario.

15.5.1 MATERIALI

Tutti i componenti sanitari saranno del tipo e della qualità stabiliti nell'elenco voci allegato al progetto e più precisamente:

15.5.2 RUBINETTI MISCELATORI SINGOLI LAVABI

Rubinetto miscelatore singolo: gruppo di erogazione monocomando per apparecchio sanitario con bocca di erogazione fissa per lavabi ed orientabile per bidet dotata di rompigetto mousseur, completo di asta di comando e piletta da 1" 1/4.

Il gruppo di erogazione sarà costruito in ottone cromato a doppio strato di nichel (spessore 12 micron) con superfici arrotondate. Il dispositivo di miscelazione sarà realizzato con cartucce a dischi ceramici da 40 mm montati su sistema elastico che consenta movimenti precisi con componenti in materiale anticorrosione ed anticorrosione. Leva ergonomica con terminale anticontundente (lunga per i lavabi disabili) e placca fosforescente blu e rossa.

Le caratteristiche dimensionali, di tenuta, meccaniche, idrauliche ed acustiche alle quali i dispositivi devono corrispondere sono quelli stabiliti dalla normativa UNI EN vigente in materia.

Compresi: - gruppo di erogazione monocomando, cromato, per installazione su sanitario monoforo, nel diametro D=1/2";

- corpo in ottone cromato con superfici arrotondate, cromatura a norma UNI EN 248 (9.89);
- cartuccia intercambiabile a norme CEN con: dischi ceramici montati su sistema elastico che consente movimenti morbidi e sensibili;
- leva di comando (sollevabile e girevole) lunghezza minima 170 mm per lavabo o leva clinica con parte terminale anticontundente;
- angolo di comfort-zona di almeno 30° per temperature comprese tra 30°C e 45°C;
- bocca di erogazione con rompigetto;
- cartuccia a dischi ceramici;
- guarnizioni e materiali vari di consumo;
- n. 2 tubi in rame diam. 10 mm di collegamento alla rete con presa da 1/2" e rosone, rubinetti di intercettazione con filtro inox.

Rispondenti alle norme:

- UNI EN 200-2008;
- UNI EN 246/2004.

Completi di piletta di scarico diam. 1 1/4", con tappo e asta di comando tutti in ottone cromato a norma UNI EN 248.

15.5.3 MISCELATORI CON DOCCETTE BAGNI DISABILI (NO BIDET)

Corredo per vaso sospeso bagni comuni esterni privi di bidet composto da miscelatore termostatico esterno cromato, doccia a pulsante con gancio a muro e tubo flessibile da mt. 1,2.

16. REGOLAZIONE E SUPERVISIONE

16.1 GENERALITÀ

La regolazione automatica corrisponderà a quanto sommariamente descritto nella Relazione Tecnica e/o Illustrativa.

La regolazione automatica dovrà garantire un'agevole gestione degli impianti e non costituire essa stessa un problema gestionale, a tal fine dovrà risultare ampiamente descritta e documentata negli appositi manuali che saranno predisposti dalla Ditta Appaltatrice.

Di seguito una descrizione del sistema che non per forza è prevista a progetto.

16.2 ARCHITETTURE DEL SISTEMA

La filosofia alla base del sistema di supervisione e controllo consentirà di fornire uno strumento standard aperto all'integrazione. Per questo motivo il sistema supporterà in modo nativo tanto il networking su rete Microsoft TCP/IP così come su reti di comunicazione specifiche quali BACNet e Echelon LonMark. La struttura ad architettura di rete consentirà di avere installazioni distribuite su rete LAN o WAN così come di attingere a risorse specifiche attraverso comunicazione remota su rete PSTN o GSM.

Il sistema di supervisione dovrà avere un'architettura del tipo client-server. L'installazione lato Server consentirà pertanto di mantenere attivo un database real-time ad elevate prestazioni che si occuperà di collezionare in modo relazionale (SQL server engine embedded) le informazioni provenienti dalle periferiche di campo.

Il lato Client comprenderà le funzionalità di Stations (postazioni operative) che esporranno in formato grafico le informazioni contenute nel database e consentiranno di operare ed interagire sull'impianto attraverso le diverse funzionalità offerte quali:

- interfacciamento all'impianto attraverso pagine grafiche;
- controllo e comando dei punti;

- gestione degli Allarmi;
- programmazione Oraria;
- analisi dei Trend;
- generazione di Report;
- segregazione per Area ed Operatore (gestione della sicurezza).

16.3 ORGANIZZAZIONE DEI MODULI SOFTWARE

Il sistema di supervisione e controllo si presterà tanto ad un'installazione del tipo Client/Server distribuito su rete TCP/IP, ma per sistemi entry-level sarà comunque possibile procedere ad un'installazione completa su un'unico personal computer. In generale il Server opererà su di una macchina con sistema operativo Windows 2000 o XP. I principali servizi di sicurezza e di gestione del database verranno avviati automaticamente all'esecuzione del sistema operativo senza richiedere nessun intervento da parte dell'operatore. Un apposito strumento di logging provvederà a tracciare ogni evento riguardante l'esecuzione corretta dei servizi in background.

Durante la fase d'installazione del sistema di supervisione verranno automaticamente creati degli utenti del tipo Windows account, necessari per il corretto funzionamento dei servizi del database relazionale; nessuno di questi avrà i privilegi d'amministratore della macchina, il funzionamento dei servizi in esecuzione automatica saranno correlati alla presenza degli utenti sopraccitati.

Le postazioni client locali o remote (distribuite su rete) saranno in grado di operare su piattaforme Microsoft Windows 2000 o Windows XP.

I servizi standard forniti dal sistema Server sono:

- gestione del database del supervisore;
- editor per pagine grafiche in formato dsp e htm;
- estensioni Activex per la creazione di pagine html;
- applicativo per la configurazione del database;
- funzioni di gestione del Server.

Il software sulla Stazione Client comprende:

- gestione della connessione al Server del supervisore;
- editor per pagine grafiche in formato dsp e htm (opzionale);
- applicativo per la configurazione del database (opzionale).

16.4 FUNZIONI DI GESTIONE DEL CLIENT

Tutte le Stazioni Client connesse in rete saranno in grado di richiamare pagine grafiche e informazioni strutturate contenute nel Server.

16.5 INTERATTIVITÀ INTERFACCIA OPERATORE

L'interfaccia operativa fornita dal sistema di supervisione consentirà una comunicazione efficiente dei dati operativi e un'indicazione dettagliata delle condizioni di funzionamento anormale. Aree critiche (come icone per presenza allarmi o problemi di comunicazione) saranno visibili permanentemente ed in evidenza rispetto a tutte le altre applicazioni. Un'area predefinita dello schermo sarà dedicata ad ospitare i messaggi all'operatore e sarà accessibile costantemente durante l'esercizio.

Il supervisore renderà altresì disponibili un insieme di visualizzazioni standard per la configurazione e il controllo del sistema. Questi ultimi saranno indipendenti da ogni personalizzazione grafica e saranno sempre e comunque consultabili da personale in possesso degli opportuni privilegi (identificativo e password di livello appropriato).

L'interfaccia operativa del tipo interattivo, basato su icone e/o grafici e strutturata a finestre (window enabled technology), impiegherà le convenzioni tipiche dello standard Microsoft Windows Platform in modo da ridurre l'addestramento necessario al personale per operare sul sistema. In particolare l'ambiente renderà riconducibili le più comuni operazioni di navigazione all'interno del sistema, simili all'esplorazione di pagine Web correlate a mezzo di un comune strumento di browsing quale Microsoft Internet Explorer.

Saranno pertanto rese 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.

Connessione del servizio Client (Stations) al Server

La connessione dell'interfaccia Client (Stations) consentirà di supportare gli accessi permanenti e casuali al Server. Un ampio numero di utenti casuali sarà ammesso senza alcuna licenza addizionale. La licenza sarà riferita al numero di connessioni simultanee e concomitanti, contemporaneamente attive e collegate al Server. Gli utenti con accesso casuale saranno scollegati automaticamente dal Server dopo un periodo di tempo di inattività preimpostato.

Per ridurre l'ampiezza di banda nei collegamenti seriali e LAN, sarà possibile per i servizi Client richiedere solo l'aggiornamento delle informazioni dinamiche dal Server. Tutte le informazioni statiche (come le visualizzazioni in background, immagini ecc..) potranno essere salvate localmente.

16.5.1 SERVIZI STANDARD DELL'INTERFACCIA CLIENT

Il sistema fornirà un'interfaccia operatore in formato Windows con queste possibilità minime come standard. Nessuna programmazione personalizzata sarà necessaria per produrre quanto segue:

- ridimensionamento delle finestre, Zoom in e Zoom out;
- pulsanti dedicati e Menu a Tendina per eseguire:
- display Associati;
- riepilogo Allarmi

- tacitazione Allarme;
- visualizzazione Sequenze Avanti/Indietro;
- richiamo Visualizzazione Precedente;
- richiamo Grafico;
- richiamo Trend;
- richiamo Gruppo;
- comando In Servizio/Fuori Servizio;
- dettagli Punto;
- zona Allarme indicante la priorità superiore, il più recente (o remoto) allarme non riconosciuto;
- data del Sistema e Fuso Orario;
- livello di Sicurezza Corrente;
- numero della Stazione;
- annuncio Allarme;
- annuncio Mancanza di Comunicazione;
- zona Messaggio Operatore.

Connessione interfaccia client attraverso Ethernet / Internet

Il sistema sarà in grado di esporre i dati consumabili da parte dell'interfaccia client attraverso la piattaforma TCP/IP. Quindi attraverso l'installazione di una porzione client del sistema di supervisione, la postazione remota potrà accedere ai dati contenuti nel server qualora quest'ultimo sia raggiungibile attraverso le strutture IP esistenti. Sarà inoltre possibile realizzare pagine HTML standard contenenti riferimenti diretti ai punti contenuti all'interno del database, le quali saranno direttamente pubblicabili attraverso servizi Web e consultabili attraverso un comune browser per l'esplorazione pagine Web (IE6.0 o superiori).

Le azioni necessarie affinché il Server e il Client possano essere reciprocamente raggiungibili attraverso la rete Ethernet dipenderanno da eventuali condizioni di sicurezza presenti nell'infrastruttura IP e dovranno essere valutate con il dipartimento IT responsabile.

16.6 GESTIONE ALLARMI

Il sistema sarà dotato di un opportuno strumento per la rilevazione e la gestione degli allarmi, al fine di consentire una veloce ed accurata notifica all'operatore di condizioni anormali all'interno del processo.

Il sistema identificherà quattro priorità d'allarme come indicato:

- priorità Urgente;
- priorità Alta;
- priorità Bassa;
- priorità Diario per Archiviazione Evento.

Per ciascuna priorità d'allarme sarà possibile assegnare fino a 99 sotto priorità.

Ciascun tipo di allarme assegnato ad un elemento di campo sarà di una delle categorie sopra indicate. Gli allarmi di priorità Urgente, Alta, Bassa saranno essere visualizzati nel Riepilogo Allarmi del sistema. Gli allarmi di priorità Diario dovranno essere registrati sulla stampante allarmi del sistema e registrati nel database degli Eventi.

Il verificarsi di un allarme associato ad un elemento di campo (punto) comporterà le seguenti azioni da parte del sistema:

- l'allarme sarà registrato con data e ora, entro il secondo successivo, e registrato nel database degli Eventi con il Nome del Punto, il tipo di Allarme, la priorità dell'Allarme, la Descrizione del Punto, il Nuovo valore e l'Unità di Misura;
- il punto in allarme assumerà colorazione rossa e lampeggerà su ogni visualizzazione standard o personalizzata (grafico) che utilizza il punto stesso;
- sarà registrato un inserimento di allarme Non Riconosciuto nel riepilogo allarmi di sistema per allarmi con priorità Bassa , Alta e Urgente;
- l'allarme acustico verrà attivato (se configurato);
- l'indicatore di annuncio nuovo allarme lampeggerà.

Nel momento in cui l'operatore riconoscerà l'allarme attraverso gli strumenti messi a disposizione dal sistema, verrà apposto nel registro eventi un indicazione di data ed ora. Se la causa scatenante la condizione dell'allarme non sarà più attiva, il riconoscimento provvederà al rientro dell'allarme con annotazione nel registro eventi.

Sarà inoltre possibile remotare gli allarmi affinché possano essere reindirizzate attraverso i servizi di posta elettronica presenti. A tale scopo il sistema Server dovrà essere correttamente registrato e autorizzato nei servizi di posta presenti nell'infrastruttura IP.

16.7 SICUREZZA

Il sistema fornirà sei livelli di sicurezza corrispondenti a vari gradi di accesso all'operazione del sistema ed alle funzioni di configurazione. Se necessario , ciascun operatore potrà essere assegnato ad un profilo di utente che definisce:

- il Livello di Sicurezza (1 - 6);
- il Livello di Controllo (1 - 255);
- l'Identificatore Operatore;
- la password univoca;

Qualsiasi azione iniziata dall'operatore sarà registrata in un database di Eventi in base all'identificatore d'operatore. Inoltre ogni azione di controllo, per un dato punto, sarà consentita se il livello di controllo configurato nel profilo di operatore supera il livello assegnato al punto controllato.

Saranno forniti strumenti di amministrazione per la gestione delle passwords dedicate agli operatori.

16.8 CONNESSIONE CON GLI ELEMENTI IN CAMPO

La comunicazione fra il sistema di supervisione e gli elementi di campo potrà avvenire attraverso diversi metodi.

Per famiglie di controllori specifici verrà adottata la tecnologia point-server, ovvero un interfaccia software ad elevato livello di efficienza in grado di scambiare dati con altri sottosistemi o applicazioni. Il point server leggerà e scriverà i dati direttamente nel sistema di destinazione soltanto quando necessario, ottimizzando così il traffico sul mezzo fisico di scambio dati utilizzato.

Alresì sarà possibile mappare direttamente all'interno del sistema di supervisione le locazioni di memoria dei controllori supportati dal sistema e procedere alla loro interrogazione attraverso una scansione temporale degli stessi.

La gestione delle strategie di comunicazione e la loro configurazione sarà disponibile attraverso un opportuno strumento di configurazione, e la loro modifica sarà possibile solo dopo conseguente introduzione di un identificativo e password con livello adeguato alle operazioni da eseguire.

16.9 Archiviazione Dati Storici

Il sistema di supervisione consentirà l'archiviazione di dati storici per permettere una registrazione continua degli eventi riguardanti l'impianto supervisionato. I dati archiviati potranno essere memorizzati sul disco fisso del sistema o un drive di rete remoto o spostati su un supporto rimovibile come un floppy disk, una cartuccia a nastro, un nastro DAT o un disco ottico. Il numero di archivi mantenuti nel sistema prima del trasferimento su un supporto off-line sarà limitato solo dalla dimensione del disco fisso o dal drive di rete remoto. Il sistema consentirà all'utente di definire specifici intervalli temporali per l'archiviazione.

L'archiviazione di dati storici potrà essere attivata da uno dei seguenti metodi:

16.10 RICHIESTA OPERATORE

Programmazione Periodica

Ad Evento

Il dispositivo di analisi trend sarà in grado di accedere allo storico eventi in modo da rappresentare in formato grafico l'andamento delle grandezze di volta in volta campionate all'interno del database. Il sistema consentirà di selezionare fra un insieme di frequenze di campionamento dati preconfigurate.

Rappresentazione grafica delle grandezze campionate (Trend)

Il sistema di supervisione fornirà uno strumento di analisi grafico-temporale flessibile, che consentirà di rappresentare le grandezze campionate in una ampia varietà di formati, sia per i dati in tempo reale, che per dati storici archiviati.

Il sistema consentirà di generare curve di tendenze con le seguenti funzioni:

Trend in tempo reale

Trend storico

Scorrimento del trend lungo l'asse temporale

Funzione di Zoom

Selezione Unità di Misura o Percentuale

Lettura con cursore dei dati istantanei selezionati

Copia del/dei valore/i dei trend attualmente visualizzati in un foglio di calcolo o in un documento.

La configurazione dei trend richiederà solo l'introduzione dell'indicativo della grandezza all'interno nella maschera di trend desiderata, per produrre automaticamente il grafico. Tutte le configurazioni dei trend saranno eseguibili on-line senza l'interruzione del sistema. La storicizzazione dei dati non sarà influenzata dalle variazioni delle configurazioni dei trend.

16.11 RAPPORTI

Il sistema conterrà un pacchetto per la generazione di rapporti. I rapporti dati forniti comprenderanno rapporti standard preconfigurati per le richieste più comuni come rapporti di Eventi d'Allarme e la possibilità di generazione di rapporti configurabili dall'utente.

16.11.1 INTERFACCIAMENTO CON ALTRI SISTEMI

Il sistema di supervisione consentirà di interfacciarsi al database di altri sistemi attraverso il supporto di rete TCP/IP. L'accesso sarà reso disponibile tanto in lettura quanto in scrittura attraverso l'installazione di opportune interfacce software.

16.12 SCAMBIO DATI CON DATABASE RELAZIONALI UTILIZZANTI ODBC/SQL

Il database di sistema sarà accessibile in lettura e scrittura da strumenti per l'accesso e gestione fonti dati attraverso driver Microsoft ODBC/SQL. Tools quali Microsoft Access e Microsoft SQL, saranno in grado di accedere al database utilizzando queries in formato standard.

16.13 SCAMBIO DATI CON MICROSOFT EXCEL

Il sistema sarà in grado di esportare insiemi di dati verso Microsoft Excel.

Sarà supportato quanto segue:

- permettere il richiamo di dati periodicamente o su richiesta;
- permettere il richiamo di dati tramite indicizzazione;
- permettere il richiamo di dati tramite etichette, descrizioni ecc;
- permettere il richiamo di dati storici;
- riscrivere valori da Excel nel database di sistema.

16.14 REQUISITI DI SISTEMA

Il sistema di supervisione sarà in grado di operare correttamente una volta installato su sistemi dotati dei seguenti sistemi operativi:

- microsoft Windows XP Professional Service Pack 3;
- microsoft Windows Seven Ultimate;
- caratteristiche computer minime Server;
- il Server dovrà avere le seguenti caratteristiche minime.

16.15 PROCESSORE PENTIUM

Scheda video Super VGA capace di una risoluzione di 1024x768 punti e 65000 colori.

Minimo di 4 GB di memoria RAM

Tastiera a 12 tasti-funzione

Mouse

Disco Fisso da 500 GB

Un monitor a colori con risoluzione minima di 1024x768

Lettore di CD-ROM

Una scheda di rete compatibile con il protocollo standard TCP/IP da 1 Gb.

16.16 CARATTERISTICHE MINIME COMPUTER CLIENT

I Client dovranno avere le seguenti caratteristiche minime:

- processore Pentium IV con velocità di 2.8 Ghz;
- scheda video Super VGA capace di una risoluzione di 1024x768 punti e 65000 colori;
- minimo di 2 GB di memoria RAM;
- tastiera a 12 tasti-funzione;
- mouse;
- disco Fisso da 500 GB;
- un monitor a colori con risoluzione minima di 1024x768;
- lettore di CD-ROM;
- una scheda di rete compatibile con il protocollo standard TCP/IP da 1Gb.

16.17 VALVOLE SERVOCOMANDATE

Le valvole di regolazione saranno del tipo:

- a 2 vie normalmente aperta (n.a.);
- a 2 vie normalmente chiusa (n.c.);
- a 3 vie miscelatrici;
- a 3 vie deviatrici.

I corpi valvola per mobiletti e altre unità terminali saranno in ottone con attacchi filettati PN 16 per dimensioni DN 15 e DN 20; gli organi interni saranno in ottone con stelo d'acciaio inox.

Il modello a 3 vie miscelatrice potrà essere con by-pass incorporato (n.a. o n.c. in funzione dell'applicazione).

I corpi valvola saranno in bronzo o ghisa sferoidale con attacchi filettati PN 16 per dimensioni da DN 15 a DN 50, in ghisa con attacchi flangiati PN 16 da DN 65 a DN 150.

La sede e l'otturatore saranno in ottone (con sede sostituibile), lo stelo sarà in acciaio inossidabile.

Quando richiesto dal processo, i corpi valvola saranno in acciaio GS-C25 con attacchi flangiati PN 40 con dimensioni da DN 25 a DN 150 (valvole a 2 vie), da DN 25 a DN 100 (valvole a 3 vie).

La sede e l'otturatore saranno in acciaio (con sede sostituibile), lo stelo sarà in acciaio inox.

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

La caratteristica delle valvole sarà lineare o equipercentuale in relazione allo schema di regolazione adottato.

Quando richiesto e in funzione del fluido adottato nell'impianto, potranno montarsi sul corpo valvola organi interni accessori, quali alette di raffreddamento, guarnizioni in glicerina, ecc.

Le valvole saranno provviste anche di dispositivo di sgancio del servomotore per azionamento manuale dell'otturatore.

Le valvole saranno motorizzate indifferentemente con servomotori elettrici incrementali a 3 punti, proporzionali 0÷10V c.c. (con o senza ritorno a molla), o magnetici, per le sole valvole da mobiletto.

Ove necessario o richiesto, si avrà la possibilità di montare accessori quali: comando manuale, contatti ausiliari, potenziometro di feed back.

Se necessario saranno installati moduli d'amplificazione di potenza.

16.18 VALVOLE A FARFALLE PNEUMATICHE

Le valvole a farfalla a comando pneumatico saranno del tipo 800KO WAFER, a tenuta perfetta, con corpo e lente in ghisa, albero d'acciaio inox, membrana di tenuta in EPDM, da inserire tra flangia UNI PN 16; saranno complete di servomotore pneumatico, aria di comando 3÷15 psi (0.21÷1.07 bar), servizio ON/OFF e n. 2 fine corsa (apertura, chiusura).

16.19 SERVOMOTORI PER SERRANDE

Per il comando ON/OFF o modulante delle serrande, i servocomandi avranno le seguenti caratteristiche:

- motore reversibile 24V-50Hz, comandato ON/OFF o modulante con segnale a 3 punti oppure modulante con segnale 0÷10V c.c. da regolatore o termostato;
- coppia torcente motrice adeguata alle dimensioni della serranda secondo le indicazioni fornite dal costruttore;
- corsa angolare di 90°;

- custodia con grado di protezione IP 54;
- ritorno a molla ove necessario o richiesto;
- levismi e accessori per applicazioni speciali.

Saranno completi di cavo elettrico, staffa di sostegno, asta, snodo (se necessario), sistema di collegamento alla serranda.

Saranno in grado di sviluppare una forza non inferiore a 200 N.

Se necessario saranno usati moduli d'amplificazione di potenza.

16.20 SONDE DI TEMPERATURE

Il controllo della temperatura dell'aria e dell'acqua negli impianti di riscaldamento, ventilazione e condizionamento, avverrà mediante sonde di temperatura aventi le sottoindicate caratteristiche:

- sonde di tipo attivo (alimentazione dal regolatore) e generanti un segnale, variabile da 0 a 10 V c.c., direttamente proporzionale alla variazione della temperatura;
- elemento sensibile di tipo PTC;
- campo di misura lineare;
- custodia in materiale plastico (IP 54 per canale/tubazione, IP 30 per ambiente);
- morsetti ad innesto per sonde ambiente, a vite per gli altri tipi d'applicazione;

Per i modelli da ambiente, le sonde potranno avere i seguenti accessori:

- manopola per la ritaratura;
- coperchio trasparente di protezione per evitare manomissioni;
- pulsante per la selezione del modo di funzionamento ed eventuale connessione per la comunicazione con regolatori o modulo di servizio, appartenenti al sistema.

16.21 SONDE UMIDITÀ

Il controllo dell'umidità dell'aria in impianti di ventilazione e condizionamento, avverrà mediante sonde d'umidità aventi le sottoindicate caratteristiche:

- sonde di tipo attivo (alimentazione dal regolatore) e generanti un segnale da 0 a 10 V c.c. con un campo 10÷90% UR;
- elemento sensibile capacitivo a lamine dorate;
- custodia in materiale plastico.

16.22 SONDE DI PRESSIONE E PRESSIONE DIFFERENZIALE

La rilevazione della pressione o della pressione differenziale in canali d'aria, in tubazioni d'acqua e della pressione dinamica in unità terminali VAV, sarà effettuata mediante l'impiego di sonde di pressione, a

pressione differenziale, aventi le seguenti caratteristiche:

- elemento sensibile a diaframma di gomma con camera o camere d'acciaio;
- sonda di tipo attivo;
- segnale in uscita 0÷10 V c.c. lineare;
- campo di funzionamento adeguato alle escursioni della variabile controllata;
- custodia in alluminio per trasmettitore di pressione (aria, acqua e gas inerti);
- custodia in materiale plastico per trasmettitore di pressione differenziale (solo aria e gas inerti).

16.23 TERMOSTATI

Il controllo della temperatura in condotte d'aria o tubazioni d'acqua, del tipo ON/OFF, sarà effettuato tramite termostati aventi le seguenti caratteristiche:

- elemento sensibile a bulbo (per termostati a capillare);
- elemento sensibile a carica liquida con polmone a tensione di vapore (per termostati ambiente);
- elemento sensibile a bulbo rigido (per termostato ad inserzione diretta);
- campo di funzionamento adeguato alle escursioni della variabile controllata;
- differenziale fisso o regolabile fra gli stadi;
- capillare di collegamento a bulbo o di media;
- riarmo manuale o automatico in funzione dell'utilizzo;
- interruttore/i micro SPDT (in deviazione), con portata dei contatti 15 A a 230V c.a.;
- custodia con grado di protezione IP 30.

16.24 UMIDOSTATI

La regolazione a due posizioni dell'umidità avverrà per mezzo di umidostati da ambiente o da canale aventi le seguenti caratteristiche:

- elemento sensibile a capelli (per umidostato da parete);
- elemento sensibile a fibra sintetica (per umidostato da condotte);
- campo di misura 0÷90% UR (ambiente), 35÷95% UR (condotte);
- differenziale fisso o regolabile fra gli stadi;
- interruttore/i SPDT (in deviazione);
- custodia con grado di protezione IP 20 (per umidostato ambiente), IP 65 (per umidostato da condotte);
- manopola esterna.

16.25 PRESSOSTATI DIFFERENZIALI

Il controllo di pressioni d'aria positive, negative o differenziali, sarà realizzato mediante pressostati differenziali per aria aventi le sottoindicate caratteristiche:

- elemento sensibile a diaframma;
- campo di misura adeguato alle escursioni della variabile controllata;
- differenziale fisso o a riarmo manuale;
- interruttore micro SPDT (in deviazione).

16.26 FLUSSOSTATI

Per il controllo del flusso dell'aria o dell'acqua in canali d'aria o tubazioni, si utilizzeranno flussostati aventi le caratteristiche sottoriportate:

- paletta in acciaio inox per aria, in bronzo fosforoso o in acciaio inox per acqua (in funzione della temperatura del fluido) per tubazioni da 1" a 8";
- attacchi 1" NPT maschio;
- interruttore micro SPDT (in deviazione) portata dei contatti 15 A/230V c.a.;
- grado di protezione IP 43 (aria o acqua), IP 66 (acqua).

16.27 SISTEMA DI RILIEVO ANTIALLAGAMENTO

Sistema di rilievo antiallagamento per segnalazione presenza acqua su pavimento di locali tecnici e locali interrati o seminterrati.

Comprensiva di:

- sonda antiallagamento n° 1 uscita optoisolata per segnalazione di allarme (via collegamento cavo bus) direttamente al sistema di supervisione centralizzato, n° 1 uscita a relè per collegamento a sistema di allarme locale;
- quota parte di alimentatore elettrico sonde (max n° 3 sonde alimentate);
- segnalatore acustico e segnalatore ottico di allarme da installare nelle immediate vicinanze della di zona o dell'ambiente controllati;
- collegamenti di alimentazione da quadro elettrico 230/24V del locale o della zona;
- cavidotti e cavi e di alimentazione;
- quota parte di cavo BUS di supervisione alla linea di segnali principale;
- posa dei necessari concentratori;
- prove e collaudo del sistema.

Sono inoltre compresi di tutti gli altri accessori, anche se non espressamente indicati, per garantire l'installazione a perfetta regola d'arte e nel rispetto della normativa vigente.

16.28 UNITÀ PERIFERICHE CONDIZIONAMENTO

Il controllo degli impianti sarà effettuato tramite unità periferiche a microprocessore, per la regolazione automatica di tipo digitale diretto (DDC), aventi le seguenti potenzialità di base:

- possibilità di centralizzazione senza dover modificare l'hardware in campo;
- possibilità di configurare o modificare le funzioni gestite dalla periferica mediante "software", senza modificare l'hardware;
- espandibilità.

Le unità potranno essere usate in modo autonomo, o essere allacciate ad un sistema di supervisione mediante una linea di comunicazione seriale ad alta velocità (almeno 9600 baud).

Tutte le funzioni di controllo saranno garantite indipendentemente dal funzionamento della comunicazione con il sistema di supervisione.

L'unità periferica dovrà essere dotata di "display" per la visualizzazione in loco delle variabili logiche, analogiche e relativi allarmi.

Le funzioni da garantire, dovranno includere almeno quanto segue:

- anelli di regolazione (P, PI, PID, ON/OFF);
- attivazione anelli di regolazione in funzione di variabili logiche;
- selezione di minima;
- selezione di massima;
- media;
- entalpia C/F;
- ritardatura in funzione di una spezzata;
- selezione di un ingresso analogico in funzione di stati logici;
- formula di calcolo dotata di costanti per permettere una maggior flessibilità d'impiego;
- temporizzazione di tipologia varia (ritardata all'apertura o alla chiusura, con o senza memoria, ad impulso, con ingresso di reset);
- relazioni logiche realizzabili mediante funzioni del tipo AND, OR, NOT;
- scelta del regime di funzionamento, dei livelli di regolazione (comfort, occupato/non occupato, giorno/notte), in funzione dello stato di variabili logiche.

16.29 SRUTTURA DELL'UNITÀ PERIFERICA

Ingressi

Vi saranno almeno 8 ingressi per le variabili analogiche ed altrettanti per quelle logiche.

Gli ingressi analogici saranno in grado di accettare segnali provenienti da sonde attive (0÷10 V c.c., 0÷20

mA, 4÷20 mA) e sonde passive (resistive).

A livello software, dovrà essere possibile definire i campi di lavoro dei vari ingressi, per permettere l'impiego di qualsiasi sonda presente sul mercato, avente le caratteristiche d'uscita sopra specificate.

Gli ingressi logici dovranno accettare contatti privi di tensione.

Uscite

Vi saranno almeno 2 uscite analogiche e 6 digitali.

Le uscite analogiche saranno in grado di fornire segnali modulanti variabili nei campi 0÷10 V c.c., 0÷20 mA, 4÷20 mA.

Le uscite digitali dovranno poter essere configurate, mediante software, in funzione delle esigenze applicative, per comandare almeno 3 motori reversibili o 6 utenze ON/OFF o un misto delle due soluzioni.

16.30 INTERFACCIA LOCALE CON OPERATORE

Display sulla periferica

Ciascun'unità periferica, dovrà essere in grado di fornire direttamente su un display le seguenti informazioni:

- indicazione del numero dell'ingresso analogico o digitale che si sta al momento visualizzando;
- indicazione del valore numerico degli ingressi ed uscite analogiche e stato ON/OFF degli ingressi e uscite digitali;
- indicazione, a mezzo LED, dell'unità di misura (C, F, %);
- indicazione, a mezzo LED, della variabile visualizzata (ingresso analogico, ingresso digitale, uscita, set-point effettivo, regolazione in manuale, ingresso analogico in allarme).

Tastiera sulla periferica

Dovrà essere tale da permettere le seguenti operazioni:

- selezione degli ingressi analogici e digitali;
- selezione dei moduli d'uscita;
- selezione d'informazioni ausiliarie relative agli ingressi analogici, ai moduli d'uscita ed al set-point effettivo dei moduli di regolazione;
- messa in manuale del modulo di regolazione;
- aumento/diminuzione del valore della variabile selezionata (soglia d'allarme, set-point effettivo, modulo uscita).

Terminale di servizio per l'operatore

L'unità periferica dovrà essere provvista di un secondo bus di comunicazione, a bassa velocità (almeno 600 baud), per l'inserzione di un terminale di servizio che dovrà permettere all'operatore d'avere accesso a tutte le informazioni esistenti nella periferica.

Mediante il terminale di servizio, inoltre, dovrà essere possibile cambiare la configurazione software della

periferica in modo da permettere sia modifiche applicative (aggiunta di anelli di regolazione, di interblocchi logici, ecc.) che di qualsiasi altra funzione in essa realizzata.

16.31 UNITÀ PERIFERICHE PER UNITÀ TERMINALE

Il controllo delle unità terminali (ventilconvettori, cassette VAV, ecc.) sarà effettuato tramite unità periferiche, a microprocessore, per la regolazione automatica di tipo digitale diretto (DDC), aventi le seguenti potenzialità di base:

- possibilità di centralizzazione senza dover modificare l'hardware in campo;
- possibilità di configurare o modificare le funzioni gestite dalla periferica mediante "software", senza modificare l'hardware;
- espandibilità.

Le unità potranno essere usate in modo autonomo, o essere allacciate ad un sistema di supervisione mediante una linea di comunicazione seriale ad alta velocità (almeno 9600 baud).

Tutte le funzioni di controllo saranno garantite indipendentemente dal funzionamento della comunicazione con il sistema di supervisione.

Le funzioni da garantire, dovranno includere almeno quanto segue:

- anelli di regolazione (P, PI, ON/OFF);
- selezione di minima;
- selezione di massima;
- media;
- ritardatura in funzione di una spezzata (almeno 5 segmenti);
- formula di calcolo dotata di costanti onde permettere una maggior flessibilità d'impiego;
- scelta del regime di funzionamento, dei livelli di regolazione (comfort, occupato/non occupato, giorno/notte), in funzione dello stato di variabili logiche;
- comando a taglio di fase della velocità di rotazione del motore del ventilconvettore.

16.32 STRUTTURA DELL'UNITÀ PERIFERICA

Ingressi

Vi saranno almeno 8 ingressi per le variabili analogiche e altrettanti per quelle logiche.

Gli ingressi analogici saranno in grado di accettare segnali provenienti da sonde attive (0÷10 V c.c.).

Gli ingressi logici dovranno accettare contatti privi di tensione.

Uscite

Saranno disponibili almeno 2 uscite. Le uscite saranno tali da permettere il comando di servomotori magnetici, 0÷10 V c.c. e a 3 punti.

Dovrà essere disponibile, inoltre, un'uscita a taglio di fase.

16.33 INTERFACCIA LOCALE CON L'OPERATORE

Terminale di servizio per l'operatore

L'unità periferica dovrà essere provvista di un secondo bus di comunicazione, a bassa velocità (almeno 600 baud), per l'inserzione di un terminale di servizio che dovrà permettere all'operatore d'avere accesso a tutte le informazioni esistenti nella periferica.

16.34 MODALITÀ D'INSTALLAZIONE DELLE UNITÀ PERIFERICHE

Trattandosi d'apparecchiature a microprocessore per la loro installazione si dovranno rispettare le seguenti indicazioni:

- i regolatori non saranno montati negli scomparti di potenza dei quadri elettrici dove ci siano convertitori di frequenza o apparecchiature funzionanti a taglio di fase;
- per evitare che i cavi provenienti dal campo subiscano interferenze elettriche, rispettare le seguenti indicazioni:
- ridurre al minimo possibile la lunghezza dei cavi;
- usare cavi "twisted";
- mantenere i percorsi dei cavi a basso voltaggio ad una distanza adeguata dai cavi d'alimentazione o di potenza;
- mantenere i percorsi dei cavi a basso voltaggio a debita distanza da trasformatori o generatori di frequenza;
- usare cavi schermati in ambienti in cui vi sia elevati campi magnetici (la schermatura deve essere messa a terra solo nel quadro dove sarà installato il regolatore);

Al trasformatore che alimenta i regolatori, non devono essere collegati carichi induttivi.

16.35 CAVI

I cavi per le linee di trasmissione dati saranno del tipo espressamente previsto dalla casa costruttrice delle apparecchiature del sistema di regolazione.

Tutte le linee di collegamento alle apparecchiature disposte in campo dovranno essere posate all'interno di cavidotti dedicati; qualora ciò non fosse possibile, l'Impresa dovrà accertarsi della compatibilità della tensione di isolamento del cavo con la tensione di esercizio delle altre linee installate all'interno dei cavidotti comuni.

16.36 MULTIREGOLATORE DIGITALE ESPANDIBILE

Il controllo di caldaie, gruppi frigo multipli, impianti di condizionamento o dei circuiti d'illuminazione sarà realizzato con delle unità periferiche autonome a microprocessore, che sono chiamate nel seguito multiregolatori digitali espandibili.

Il multiregolatore dovrà essere dotato di una flessibilità hardware e software tali da poter essere adattato a

qualsiasi processo nell'ambito delle applicazioni perciò sarà stato progettato.

Oltre alla notevole flessibilità, sarà richiesto che lo strumento sia dotato di un bus di comunicazione che permetterà di collegare il multiregolatore a moduli d'espansione degli ingressi e delle uscite.

Nel funzionamento autonomo l'operatore dovrà avere accesso a tutte le informazioni operative tramite l'uso del display di cui la periferica dovrà essere dotata.

Dovrà essere inoltre possibile il collegamento delle unità autonome ad un sistema di supervisione.

Le funzioni che saranno garantite nel funzionamento autonomo sono le seguenti:

- limiti di alta e di bassa;
- costanti di filtro;
- estrazione di radice quadrata;
- regolazione PID;
- inseritore a gradini;
- media;
- selezione di minima o massima;
- entalpia;
- selezione logica;
- formula di calcolo;
- comparazione logica;
- funzione segmentata;
- temporizzatore;
- contatore ore funzionamento;
- totalizzatore;
- And, Or, Not;
- funzioni PLC;
- calendario festività annuale ad orario;
- orari di marcia/arresto per i giorni normali e le festività;
- avviamento e arresto ottimale.

16.37 STRUTTURA BASE

Il multiregolatore digitale espandibile sarà installato all'interno di un quadro elettrico oppure direttamente sull'apparecchiatura controllata usando una guida DIN.

Ingressi:

- vi saranno almeno 8 ingressi per le variabili analogiche ed altrettanti per quelle logiche;

- gli ingressi analogici saranno in grado di accettare segnali provenienti da sonde attive e sonde passive (resistive);
- a livello software, dovrà essere possibile definire i campi di lavoro dei vari ingressi, per permettere l'impiego di qualsiasi sonda presente sul mercato, avente le caratteristiche d'uscita sopra specificate;
- gli ingressi logici dovranno accettare contatti privi di tensione.

Ingressi Analogici: 0÷10 V c.c. (300 KOhm)
 0÷20 mA (100 KOhm)
 1000 Ohm nichel
 1000 Ohm platino

Ingressi Binari: contatti puliti

Uscite:

- saranno disponibili almeno 2 uscite analogiche e 6 digitali;
- le uscite digitali dovranno poter essere configurate, mediante software, in funzione delle esigenze applicative, per comandare almeno 3 motori reversibili o 6 utenze on/off o un misto delle due soluzioni.

Uscite Binarie: triac 24 V c.a., 0.5 A
 relè 250 V c.a., 5 A

Uscite Analogiche: 0÷10 V c.c. (10 mA max)
 0÷4-20 Ma

16.38 MODULI D'ESPANSIONE

Per aumentare le possibilità di Input/Output della periferica dovrà essere possibile il collegamento tramite bus di moduli periferici di espansione.

Tali moduli potranno essere montati sulla stessa barra DIN del multiregolatore o ad una distanza di 1000 m da esso. I moduli di espansione saranno a loro volta costruiti in modo tale da permettere l'espansione modulare in funzione delle tipologie di Ingressi/Uscite richieste, tra cui quelle sotto elencate:

- A) 6 ingressi analogici
 2 uscite analogiche
- B) 6 uscite digitali (triacs)
- C) 4 ingressi digitali
 2 uscite digitali (triacs)
- D) 8 ingressi digitali
 4 uscite digitali (relè)

16.39 SONDE E ATTUATORI

Il multiregolatore ed i moduli d'espansione saranno interfacciabili con una serie di sensori, attuatori, valvole e serrande, necessari per completare il sistema di regolazione. Gli ingressi analogici possono accettare segnali provenienti da trasmettitori con uscita 0÷10 V c.c. o passiva, o segnali 4÷20 mA provenienti da trasmettitori di standard industriale.

Le uscite dovranno pilotare attuatori di tipo proporzionale (0÷10 V c.c.) o reversibile, oppure stadi di riscaldamento e raffreddamento o circuiti d'illuminazione. Mediante l'uso di trasduttori esterni sarà possibile comandare anche attuatori pneumatici.

16.40 PROGRAMMAZIONE DEL MULTIREGOLATORE

Il multiregolatore espandibile sarà programmato mediante un software grafico di configurazione. I dati relativi al multiregolatore saranno caricati in memorie RAM con batteria tampone, mentre i parametri dei moduli di derivazione saranno salvati su EPROM.

I parametri operativi e i valori degli ingressi e delle uscite potranno essere visualizzati sul display incorporato. Un operatore, dotato dell'apposita chiave hardware di sicurezza, potrà comandare le uscite manualmente o modificare i parametri operativi.

Il display sull'unità periferica dovrà essere in grado di fornire le seguenti informazioni:

- indicazione del numero dell'ingresso analogico o digitale che si sta visualizzando al momento;
- indicazione dei dati dei programmi a tempo;
- indicazione del valore numerico degli ingressi ed uscite analogiche e stato ON/OFF degli ingressi e uscite digitali;
- indicazione, a mezzo LED, dell'unità di misura (C, F, %);
- indicazione, a mezzo LED, della variabile visualizzata (ingresso analogico, ingresso digitale, uscita, set-point effettivo, regolazione in manuale, ingresso analogico in allarme).

La tastiera sulla periferica dovrà essere tale da permettere le seguenti operazioni:

- selezione dell'ora e del calendario;
- selezione delle funzioni a tempo;
- selezione degli ingressi analogici e digitali;
- selezione dei moduli d'uscita;
- selezione d'informazioni ausiliarie relative agli ingressi analogici, ai moduli d'uscita ed al set-point effettivo dei moduli di regolazione;
- messa in manuale del modulo di regolazione;
- variazione delle soglie d'allarme relative all'ingresso selezionato;

- variazione dei parametri relativi ai moduli di controllo (set-point effettivo, banda proporzionale, tempo integrale e derivativo, occupato/non occupato, giorno/notte). La manomissione di questi parametri dovrà essere protetta mediante una chiave hardware da inserire sulla periferica.

16.41 UTILIZZO IN RETE

Il multiregolatore digitale espandibile, se inserito in una rete di un sistema di supervisione, potrà essere collegato al bus del sistema e si potranno implementare programmi di gestione energetica e di supervisione, quali andamento di tendenza, archivio storico, interblocchi ed altri.

L'inserimento in una rete di supervisione non dovrà richiedere alcuna modifica all'hardware installato per il funzionamento in modo autonomo.

16.42 SISTEMA DI MONITORAGGIO

Il sistema di monitoraggio dovrà essere tale da permettere la gestione della regolazione automatica mediante unità periferiche locali che dovranno collegarsi, tramite un bus ad alta velocità (almeno 9600 baud), ad un personal computer dotato di un software grafico.

Sarà possibile, mediante grafici dinamici, il monitoraggio e la supervisione del funzionamento degli impianti.

16.43 STAZIONE OPERATIVA

La stazione operativa dovrà essere composta di un personal computer con le seguenti caratteristiche minime:

- processore Pentium IV con velocità di 2.8 Ghz;
- scheda video Super VGA capace di una risoluzione di 1024x768 punti e 65000 colori;
- minimo di 4 GB di memoria RAM;
- tastiera a 12 tasti-funzione;
- mouse;
- disco Fisso da 500 GB;
- un monitor a colori con risoluzione minima di 1024x768;
- lettore di CD-ROM;
- una scheda di rete compatibile con il protocollo standard TCP/IP da 1 Gb.

Per quanto riguarda il software, l'accesso alle varie funzioni del sistema dovrà essere guidato mediante menù. L'operatività del sistema dovrà essere a livelli differenziati che saranno determinati dai diversi codici d'accesso.

I punti dell'impianto saranno visualizzati per gruppi. I gruppi sono mostrati tramite grafici dinamici nei quali saranno rappresentati con simboli bar-graphs o tabelle. Ogni gruppo sarà realizzato in funzione delle esigenze di gestione dell'impianto indipendentemente dalla dislocazione dell'hardware in campo.

I punti che rappresentano parametri modificabili (es. set-point) saranno modificabili mentre si stanno visualizzando.

I programmi a tempo, settimanali e annuali, dovranno potersi inviare a singoli punti o a speciali "gruppi di comando" che saranno costituiti da punti omogenei, dislocati sulle varie unità periferiche in campo.

Dovrà essere possibile, inoltre, inviare comandi anche mediante un programma d'avviamento ottimale.

Gli allarmi ed i cambiamenti di stato saranno riportati, oltre che su una zona dedicata del video, anche su una stampante. Per gli allarmi considerati critici, dovrà essere possibile definire l'obbligo della tacitazione da parte dell'operatore.

Le prestazioni funzionali richieste, sono di seguito riportate:

- dovrà essere possibile visualizzare almeno 1000 punti ciascuno dei quali sarà scelto tra quelli residenti a livello periferico;
- i punti saranno visualizzati in gruppi logici, con la possibilità di definire almeno 100 gruppi composti di 32 punti;
- si dovranno poter definire fino a 120 grafici, generabili con una libreria di simboli standard;
- si dovranno poter definire almeno 4 sommari di gruppi con almeno 64 gruppi per sommario;
- ogni punto dovrà essere identificato con un nome composto di almeno 12 caratteri;
- ogni punto analogico dovrà essere visualizzato con la relativa unità di misura. Tali unità saranno definibili a piacere e saranno almeno 30 con un descrittore di almeno 5 caratteri;
- ogni stato logico dovrà essere visualizzato con il relativo descrittore. Tali descrittori saranno definibili a piacere e saranno almeno 60 con almeno 12 caratteri per descrittore;
- per gli allarmi dovrà essere possibile definire almeno 3 diverse priorità; dovrà essere possibile inoltre richiedere la tacitazione per tutti gli allarmi per cui lo si ritenesse opportuno ai fini funzionali;
- dovrà essere possibile definire almeno 30 messaggi d'allarme, che potranno essere associati a tutti i punti definiti come allarmi. Tale messaggio dovrà essere riportato sul video ogni volta che si verificherà la condizione d'allarme;
- dovrà essere possibile definire almeno 16 codici di accesso con almeno 6 caratteri alfanumerici e 3 caratteri per identificare l'operatore;
- dovrà essere possibile inviare comandi (ON, OFF, variazione di set-point, cambio del modo di funzionamento, ecc.) a singoli punti o a gruppi di punti; tali comandi saranno almeno 190; si dovranno, inoltre, poter definire almeno 30 gruppi di comando con almeno 64 unità per ogni gruppo;
- dovrà essere possibile impostare programmi settimanali di marcia, arresto e di modifica dei parametri numerici, con gestione delle festività;
- dovranno potersi impostare almeno quattro tipologie di giorni della settimana (es. normale, vacanza, normale alternativa). Nella stesura dei programmi settimanali, quindi, dovranno potersi usare tutte le

tipologie di giorno sopra definite. L'attivazione dei programmi, relativi alle varie tipologie di giorno dovrà essere fatta definendo il periodo di calendario in cui ogni tipologia sarà attiva;

- dovrà essere possibile impostare programmi annuali di marcia, arresto e di modifica dei parametri numerici. I comandi saranno inviati a singoli punti o a gruppi di punti. I programmi saranno almeno 60;
- per tutti i parametri numerici modificabili (es. set-point), dovrà essere possibile impostare il limite superiore e quello inferiore. Se l'operatore tentasse di impostare dei valori al di fuori di questi limiti, il sistema dovrà bloccare l'operazione e dare un messaggio di segnalazione;
- l'avviamento degli impianti non dovrà avvenire ad orari prestabiliti, ma in funzione delle condizioni climatiche esterne. Potrà essere possibile, quindi, avviare gli impianti in funzione di un algoritmo che tenga in considerazione tali condizioni oltre a quelle interne e alle caratteristiche strutturali dell'edificio. Il programma dovrà essere autoadattivo;
- il sistema dovrà essere in grado di gestire automaticamente il passaggio dall'ora legale, l'ora solare e viceversa;
- sulla stampante dovrà essere possibile ottenere il sommario allarmi ed il sommario dei gruppi di punti sia mediante richiesta dell'operatore che ad orario.

16.44 MESSA A PUNTO DELLA REGOLAZIONE

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

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

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

Gli oneri per la messa a punto e taratura dell'impianto di regolazione e per la predisposizione degli schemi e istruzioni s'intendono compresi nei prezzi contrattuali e per essi non potrà essere richiesto nessun maggior costo.

Si precisa che le indicazioni riguardanti la regolazione fornite dalla Committente possono anche non comprendere tutti i componenti necessari alla realizzazione della regolazione automatica, ma resta però inteso che la Ditta esecutrice, nel rispetto della logica e funzionalità richiesta, deve comprendere nel prezzo della propria offerta e della propria fornitura tutti i componenti, anche se non esplicitamente indicati negli schemi e tavole di progetto, necessari per fornire completa e perfettamente funzionante la regolazione automatica.

Tutte le apparecchiature di regolazione si intendono fornite in opera e complete di tutti i collegamenti elettrici tra di loro e con i quadri, eseguiti a regola d'arte, posati in appositi cavidotti o canali di contenimento, nel rispetto delle normative vigenti in materia.

16.45 SISTEMA DI CONTROLLO

Sistema di controllo (controllo e ottimizzazione attiva).

Caratteristiche tecniche:

- SISTEMA DI CONTROLLO

* il sistema è costituito da hardware precabato in quadro elettrico per installazione da interno comprensivo di:

1.1 Sistema comprensivo di PC industriale equipaggiato con Framework contenente i moduli di controllo e di ottimizzazione, di misurazione e di verifica delle efficienze

1.2 Schede di espansione per l'acquisizione delle variabili rilevate dai gruppi frigoriferi per mezzo di rete serale EIA RS-485 ModBUS RTU e per la misurazione delle variabili acquisite dai componenti di campo

1.3 Scheda di collegamento BacNET over IP per interfacciamento con BMS

1.4 scheda di collegamento seriale EIA RS-485 e comunicazione con protocollo ModBUS RTU per interfacciamento a misuratori di energia ed ai gruppi frigoriferi

1.5 modulo alimentazione elettrica 230Vac 50Hz

1.6 Licenza d'uso relativa al modulo di "Controllo e Ottimizzazione"

1.7 Licenza d'uso relativa al modulo di "Misurazione e Verifica delle Efficienze"

1.8 Licenza d'uso relativa al modulo di "Manutenzione e Diagnostica"

1.9 Licenza d'uso relativa al modulo di "Chart Building" per la generazione dinamica dei grafici di visualizzazione degli storici dell'andamento delle principali variabili operative

1.10 Licenza d'uso relativa al modulo di "Reporting" per il conduttore degli impianti comprensivo dei dati di assorbimento e degli indici di resa calcolati per ogni singola unità e Licenza d'uso relativa al modulo di "Reporting" per il servizio di manutenzione locale comprensivo delle principali variabili di sistema

1.11 Servizio di assistenza remoto da parte del personale specializzato per una durata di 12 month dalla data di avviamento

1.13 Set-up sensori di temperatura, trasduttori di pressione differenziale e misuratori di portata (personale specializzato in sito)

* l'avviamento del sistema di controllo include le seguenti voci:

2.1 Calibrazione sensori di temperatura, trasduttori di pressione differenziale e misuratori di portata (personale specializzato)

2.2 Configurazione pagine grafiche (personale specializzato)

2.3 Configurazione di sistema e avviamento sistema di controllo

* Elenco dei dispositivi di campo presenti nell'impianto e collegati al sistema di controllo:

3.8 n°2 TEMP.SN (S) -20..+100°C 4..20mA 100mm

3.12 n°3 EL-MAGNETIC FLOW METER (S) 4" DN100 PN16 4-20mA

3.15 n°14 TEMP.SN (S) -20..+100°C 4..20mA 100mm

3.16 n°1 TEMP/UMID 0..100% 4..20mA WALL MOUNTED

3.19 n°2 PRESSURE SENSOR H2O 4..20mA 0/6 bar G1/

3.20 n°5 DIFF. PRESSURE (S) 0-6 bar (0-87 PSI)