



# REALIZZAZIONE DI UNA PIASTRA AMBULATORIALE MULTIDISCIPLINARE PER L'OSPEDALE DI PORTOGRUARO

## PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO

**IMPIANTI TERMOMECCANICI**  
CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

☐ STATO ATTUALE☒ STATO DI PROGETTO☐ ED - EDILE☐ STR - STRUTTURALE☐ IE - IMPIANTI ELETTRICI☒ IM - IMPIANTI TERMOMECCANICI☐ SIC - SICUREZZA CANTIERE☐ MPI - PREVENZIONE INCENDI

TAV. CSA-IM

SCALA -

APR\_2019

COMMITTENTE

Il Direttore Generale  
Dr. Carlo BRAMEZZA

Responsabile Unico del Procedimento  
Ing. Francesco BARADELLO

SEDE LEGALE

Piazza De Gasperi, n. 5 - 30027 San Donà di Piave (VE)  
PEC: protocollo.aulss4@pecveneto.it

PROGETTISTI

Progettista architettonico, impiantistico e prevenzione  
incendi  
Ing. Roberto SCOCCO

Coordinamento sicurezza in fase di progettazione  
Ing. Roberto SCOCCO

Coordinamento misure di prevenzione incendi  
Ing. Roberto SCOCCO

Codice Directory		Nome File			Stato Revisione
SOL18058ESEO		CSA-IM			00
Revisione n.	Data	Descrizione	Redazione	Controllato	Approvato
0	17/04/2019	Prima emissione	TE	SC	GPR

## INDICE

<b>1</b>	<b>Oggetto del Progetto.....</b>	<b>3</b>
1.1	TERMINOLOGIA ED ABBREVIAZIONI .....	4
1.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
1.3	ELENCO ELABORATI DI PROGETTO.....	7
<b>2</b>	<b>Caratteristiche principali degli impianti .....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Descrizione degli impianti termomeccanici.....</b>	<b>9</b>
3.1	IMPIANTO DI RINNOVO ARIA, TERMOFLUIDI E CLIMATIZZAZIONE .....	9
3.2	IMPIANTO IDRICO SANITARIO .....	9
3.3	IMPIANTO DI SCARICO .....	10
3.4	IMPIANTO DI TERMOREGOLAZIONE .....	10
3.5	IMPIANTO GAS MEDICALI .....	10
3.6	IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO .....	11
3.7	IMPIANTO SOVRAPPRESSIONE FILTRO DI ACCESSO .....	11
<b>4</b>	<b>Aspetti generali dell'appalto - impianti termomeccanici .....</b>	<b>12</b>
4.1	BUONE REGOLE DELL'ARTE.....	12
4.2	CORRISPONDENZA TRA ESECUZIONE E PROGETTO .....	12
4.3	NORME DI MISURA E VALUTAZIONE DEI LAVORI .....	12
4.4	ONERI ED OBBLIGHI DELLE DITTE - ASSISTENZE MURARIE .....	13
4.5	SPECIFICA DELLE OPERE MURARIE .....	14
4.6	OPERE PER LA SICUREZZA.....	15
4.7	LIVELLO DI QUALITÀ DEI MATERIALI .....	15
4.8	SCELTA ED APPROVAZIONE DI MATERIALI E MACCHINARI - CAMPIONATURE .....	15
4.9	PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE .....	16
4.10	VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI.....	17
4.11	SOFFIATURA E LAVATURA DELLE TUBAZIONI .....	17
4.12	PROVA A FREDDO DELLE TUBAZIONI .....	17
4.13	PROVA IN TEMPERATURA DELLE TUBAZIONI.....	17
4.14	VERIFICA MONTAGGIO APPARECCHIATURE.....	17
4.15	VERIFICA CONDOTTE ARIA .....	17
4.16	MODALITÀ' DI COLLAUDO - PERIODO DI AVVIAMENTO E MESSA A PUNTO DEGLI IMPIANTI.....	18
4.17	RESPONSABILITÀ ED ASSICURAZIONI - GARANZIE .....	18
4.18	NORMATIVE TECNICHE DI RIFERIMENTO .....	18
4.19	ONERI E OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE .....	19
<b>5</b>	<b>Descrizione dei materiali – Impianti termomeccanici .....</b>	<b>22</b>
5.1	UNITÀ TRATTAMENTO ARIA UTA .....	22
5.2	REFRIGERATORE D'ACQUA CON CONDENSAZIONE AD ARIA COMPLETO DI REGOLAZIONE DEL SISTEMA .....	26
5.3	TUBAZIONI E RACCORDI.....	28
5.4	TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO .....	28
5.5	TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO TRAFILATO.....	28
5.6	TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO PER GAS .....	28
5.7	TUBAZIONI IN RAME .....	28
5.8	TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ PER SCARICHI CONFORME ALLE NORME ISO R161 .....	29
5.9	TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO PREISOLATE .....	30
5.10	TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO PREISOLATE .....	30
5.11	TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ PER FLUIDI IN PRESSIONE .....	30
5.12	TUBAZIONI IN PVC (NON PLASTIFICATO) PER SCARICHI .....	31
5.13	PROVA IDRAULICA E LAVAGGIO TUBAZIONI .....	31
5.14	SUPPORTI ED ANCORAGGI .....	32
5.15	GIUNTI DI DILATAZIONE .....	33
5.16	INSTALLAZIONE DELLE CONDOTTE .....	33
5.17	POSA DELLE TUBAZIONI - PRESCRIZIONI DIVERSE .....	34
5.18	SALDATURE.....	35
5.19	TUBAZIONI E STRUTTURE.....	35
5.20	CANALIZZAZIONI ARIA ZINCATE .....	36
5.21	CANALI CIRCOLARI METALLICI .....	36

5.22	CANALI FLESSIBILI .....	36
5.23	CARATTERISTICHE GENERALI CANALI .....	36
5.24	BOCCHETTE DI MANDATA .....	37
5.25	GRIGLIE DI TRANSITO (DA PORTA O DA PARETE) .....	37
5.26	GRIGLIE DI RIPRESA ARIA .....	37
5.27	PORTINE A PANNELLI D'ISPEZIONE .....	37
5.28	SOSPENSIONI, SUPPORTI, ANCORAGGI PER CANALI D'ARIA .....	37
5.29	CRITERI DI VALUTAZIONE AI SOLI FINI DEGLI STATI D'AVANZAMENTO .....	37
5.30	ISOLAMENTI TERMICI TUBAZIONI ED ACCESSORI .....	38
5.31	GUAINA O LASTRA DI GOMMA SINTETICA O POLIETILENE .....	38
5.32	COPPELLE DI LANA DI VETRO .....	38
5.33	COPPELLE DI POLISTIROLO .....	38
5.34	FINITURA ISOLAMENTI TUBAZIONI .....	38
5.35	ISOLAMENTO DI VALVOLE, DILATATORI E FILTRI .....	38
5.36	ISOLAMENTO DI VALVOLE, DILATATORI E FILTRI .....	39
5.37	CRITERI DI VALUTAZIONE .....	39
5.38	VALVOLA A SFERA .....	39
5.39	VALVOLA A FARFALLA .....	39
5.40	VALVOLE DIRITTE AD ASTA INCLINATA .....	39
5.41	VALVOLA DI RITEGNO A DISCO .....	39
5.42	VALVOLA DI RITEGNO IN BRONZO A CLAPET .....	39
5.43	FILTRO AD Y .....	39
5.44	COMPONENTI MINORI ED ACCESSORI DEGLI IMPIANTI AD ACQUA CALDA FINO A 100 GR.C. ....	39
5.45	VALVOLA DI TARATURA .....	40
5.46	VENTILCONVETTORE .....	40
5.47	LAVABI RETTANGOLARI .....	40
5.48	VASO SOSPESO IN VETROCHINA .....	41
5.49	COMPLESSO DOCCIA .....	41
5.50	PILETTA DI SCARICO A PAVIMENTO .....	41
5.51	RUBINETTI DI LAVAGGIO .....	41
5.52	RUBINETTI DI ARRESTO .....	41
5.53	FILTRO MICROMETRICO TRASPARENTE PER ACQUA .....	41
5.54	FILTRO A CALZA .....	41
5.55	ESTINTORE A POLVERE .....	42
5.56	ESTINTORE A CO2 .....	42
5.57	CARTELLONISTICA DI SICUREZZA .....	42
6	<b>Appendice 1 – Specifiche tecniche dei componenti.....</b>	<b>42</b>

## 1 OGGETTO DEL PROGETTO

Oggetto dell'intervento è la realizzazione, mediante intervento di completamento, di una nuova piastra ambulatoriale multidisciplinare nell'ambito dell'ala attualmente esistente ma inutilizzata presso l'Ospedale di Portogruaro. L'area interessata dallo studio progettuale è ubicata al piano rialzato dell'ospedale di Portogruaro ed occupa una superficie lorda di ca. mq.250. Il progetto prevede la realizzazione dei seguenti ambienti:

- N.3 ambulatori
- Locale accettazione
- N. 2 sale operative
- N.2 sale di preparazione/osservazione
- N. 1 sala lavaggio e disinfezione;
- N.1 locale tecnico
- Vari depositi
- W.C. e W.C. disabili
- Sala d'attesa
- Filtri di ingresso.

In particolare, l'oggetto della presente sezione del progetto consiste nella fornitura ed installazione degli impianti termomeccanici e affini a servizio della suddetta piastra ambulatoriale. Nello specifico, gli impianti da realizzare sono i seguenti:

- Impianto di rinnovo aria;
- Impianto termofluidi e climatizzazione;
- Impianto idrico sanitario;
- Impianto scarichi e ventilazione;
- Impianto gas medicali;
- Impianto di termoregolazione;
- Impianto idrico anticendio;
- Impianto sovra-pressione filtro.

Scopo della presente CSA è quello di illustrare sotto il profilo tecnico il "progetto" degli impianti in modo da definire esattamente il contenuto dei lavori elettrici e termo-meccanici da eseguire.

I nuovi impianti e le relative apparecchiature dovranno essere forniti completamente ultimati, eseguiti secondo le buone regole dell'arte, la normativa tecnica e le prescrizioni del CSA, nonché perfettamente funzionanti.

La parte prima del presente elaborato definisce i limiti dell'appalto e indica gli elaborati facenti parte del progetto.

La parte seconda "Descrizione e caratteristiche degli Impianti" illustra la struttura e le caratteristiche degli impianti in relazione alla funzionalità e alla sicurezza.

La terza parte del presente elaborato "Aspetti Generali" definisce il livello di qualità dei materiali, la procedura per l'esecuzione dei lavori (disegni di cantiere, disegni definitivi, ecc.) e le modalità di collaudo da parte della DL; fornisce inoltre indicazioni per la valutazione dei lavori e per le assistenze murarie.

La parte quarta descrive le modalità esecutive e gli aspetti tecnici degli impianti.

Nell'Elenco descrittivo delle voci sono riportate le caratteristiche specifiche dei singoli componenti costituenti gli impianti.

**SI NOTI BENE:** i lavori descritti e valutati con riferimento ai prezzi unitari dell'elenco, si intendono pure comprensivi di tutte quelle minuterie, accorgimenti, accessori, finiture, ritocchi, verniciature inclusi nel prezzo, anche se non esplicitamente menzionati. È evidente infatti che nessuna descrizione verbale o grafica, per quanto accurata e dettagliata, può comprendere tutti gli innumerevoli elementi accessori costituenti gli impianti, descrivere tutte le funzioni delle singole apparecchiature, precisare tutti i magisteri esecutivi delle varie categorie di opere.

Si precisa sin d'ora, inoltre che i lavori previsti nel progetto dovranno essere eseguiti con la presenza degli ospiti e degli operatori, mantenendo quindi la piena funzionalità della Casa di Riposo. Ciò comporta la previsione di lavorazioni in orari anche notturni, saltuari, ed in ogni caso da definire previo accordo con la DL e la direzione sanitaria della Casa di Riposo.

In caso di divergenza tra i vari elaborati facenti parte integrale del contratto di Appalto (CSA, tavole grafiche, ecc.), si stabilisce fin d'ora per essi la seguente graduatoria di priorità:

1. Contratto
2. Capitolato Speciale di Appalto;
3. Elenco descrittivo delle voci;
4. Tavole grafiche.

## 1.1 Terminologia ed abbreviazioni

Per una più rapida lettura degli elaborati progettuali vengono adottate le seguenti denominazioni convenzionali abbreviate (in ordine alfabetico):

### Parte termomeccanica

Ditta, Appaltatore: Ditta Concorrente o aggiudicataria

Impresa:	- Impresa Edile
CSA	- Capitolato Speciale di Appalto
CP	- Capitolato Prestazionale del progetto preliminare
TRC	- Tabelle richieste di capitolato;
BMS	- Building Management System;
DL	- Direzione dei Lavori, generale o specifica
SA	- Stazione Appaltante
VVF	- Vigili del Fuoco
T	- Impianti Termotecnici
I	- Impianti idricosanitario-scarichi
ET	- Impianti elettrici dei termotecnici
U.R.	- Umidità relativa
Q.E.	- Quadro elettrico

### Parte elettrica

BT	- Simbolo generico di "Sistema di bassa tensione in c.a.": nel caso specifico sta per 400/230V
CEI	- Comitato Elettrotecnico Italiano
CSA	- Capitolato Speciale di Appalto
CP	- Capitolato Prestazionale del progetto preliminare
TRC	- Tabelle richieste di capitolato;
BMS	- Building Management System;
DL	- Direzione dei Lavori, generale o specifica
ENEL	- Ente Nazionale per l'Energia Elettrica
IMQ	- Istituto Italiano per il Marchio di Qualità
MT	- Simbolo generico di "Sistema di media tensione in c.a.": nel caso specifico sta per 10/20kV
SA	- Stazione Appaltante
T	- Simbolo generico di connessione all'impianto di protezione e/o terra
UNEL	- Unificazione Elettrotecnica Italiana
VVF	- Vigili del Fuoco

## 1.2 Normativa di riferimento

Saranno applicate le ultime edizioni delle Norme, relativamente alla tipologia delle lavorazioni da eseguire:

- D.M n.37/08;
- EN 29001 sui Sistemi di qualità e Criteri per l'assicurazione (o garanzia) della qualità nella progettazione, sviluppo, fabbricazione, installazione ed assistenza.
- Norme ASHRAE per il dimensionamento, la costruzione ed il montaggio degli impianti
- Norme e prescrizione I.S.P.E.S.L. (ex ANCC, tutte).
- Norme e prescrizioni dell'ex ENPI (tutte).
- Norme Idrosanitarie Italiane (tutte).
- Norme dell'Istituto Italiano dei Plastici e progetti UNIPLAST (tutte).
- Norme C.E.I. interessate
- Normativa specifica sulle apparecchiature utilizzate negli impianti in oggetto (tutte).
- Norme, Decreti, Leggi, Disposizioni, Regolamenti, etc. emanati da Enti (V.V.F., I.S.P.E.S.L., ex E.N.P.I., CEI, UNI, UNI-CIG, ENEL, TELECOM, COMUNI, REGIONI, etc.) direttamente o indirettamente interessati dagli impianti e i lavori (tutte).

Ed in particolare, e non limitatamente:

- Sicurezza sul lavoro
- DLgs 81/08 e successive integrazioni - Testo unico sulla sicurezza sul lavoro;
- D.M. 10.03.1998 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro".

Impianti termici

- Leggi 9 gennaio 1991 n° 9 e n° 10, Regolamenti relativi e successivi sulle Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale.
- D.P.R. 26 agosto 1993 n° 412 sul Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione e la manutenzione degli impianti.

Impianti idro-sanitario e scarichi

- Decreto 24 maggio 1988 n° 236 e successivi sull'Attuazione della Direttiva "CEE" n° 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della Legge 16 aprile 1987 n° 183.
- Norma UNI 9182 sugli "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione".
- Norma UNI 9183 sui "Sistemi di scarico delle acque usate – Criteri di progettazione, collaudo e gestione".
- Norma UNI 9184 sui Sistemi di scarico delle acque meteoriche – Criteri di progettazione, collaudo e gestione".
- Norma UNI-CTI 8065 sul Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.
- Legge 09.01.1989 n° 13 sulle "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche", - D.M. 14.06.1989 n° 236 e D.P.R. 24.07.1996 n° 503.

Sistemi di ventilazione e condizionamento

- UNI 10339, - 30-06-95 – Impianti aerulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- UNI 10347:1993 – Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo.
- UNI 10349:1994 – Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.
- UNI EN 12237:2004. - Ventilazione degli edifici – Reti delle condotte. - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica.
- UNI EN 1822-1:2002 Filtri aria a particelle per alta ed altissima efficienza. - classificazione, prove di prestazione e

marcatrice.

- UNI EN 1822-2:2002 Filtri aria a particelle per alta ed altissima efficienza. - Produzione di aerosol, apparecchiature di misura, conteggio statistico delle particelle.
- UNI EN 1822-4:2002 Filtri aria a particelle per alta ed altissima efficienza. - individuazione di perdite in elementi filtranti.
- UNI EN 1822-3:2002 Filtri aria a particelle per alta ed altissima efficienza. - prove per filtri planari medi.
- UNI EN 1822-5:2002 Filtri aria a particelle per alta ed altissima efficienza. - determinazione dell'efficienza di elementi filtranti.
- UNI 8199:1998 – Acustica – Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.
- UNI 8728:1988 – Apparecchi per la diffusione dell'aria. Prova di funzionalità.
- UNI 9953, - 31-03-93 – Recuperatori di calore aria-aria negli impianti di condizionamento dell'aria. Definizioni, classificazioni, requisiti e prove.
- UNI EN 378-1:2003 – Impianti di refrigerazione e pompe di calore. Requisiti di sicurezza ed ambientali. Requisiti di base.
- UNI EN 779:2005 – Filtri d'aria antipolvere per ventilazione generale. Requisiti, prove, marcatura.
- UNI EN 810:1999 – Deumidificatori con compressore elettrico – Prove prestazionali, marcatura, requisiti di funzionamento e informazioni tecniche.
- UNI EN 14511-1:2004 – Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento ed il raffreddamento.
- UNI EN ISO 11820, - 31-01-99 – Acustica – Misurazioni su silenziatori in sito.
- UNI ENV 12097, - 30-04-99 – Ventilazione negli edifici – Rete delle condotte – Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle con-dotte.
- UNI ENV 12102, - 28-02-98 – Condizionatori, pompe di calore e deumidificatori con compressori azionati elettricamente – Misurazione del rumore aereo – Determina-zione del livello di potenza.
- UNI ENV 328:2005 – Scambiatori di calore. Procedure di prova per stabilire le prestazioni delle batterie di raffreddamento dell'aria d'impianti per la refrigerazione.

Elenco norme aggiornato al 20 novembre 2005. In caso di norme emesse in date successive a quelle indicate si prega considerare la normativa più recente in corso.

L'osservanza di tutte queste norme si intende estesa a tutte le emanazioni fino al termine dell'esecuzione dei lavori.

L'ignoranza delle prescrizioni vigenti, o delle norme succitate non esonera in alcun modo la Ditta dagli oneri derivanti dalla loro applicazione.

Per quanto riguarda la prevenzione dei sinistri (scoppi, esplosioni, incendi, folgorazioni) le prescrizioni di sicurezza dovranno essere attuate anche se la potenza dell'impianto, o del singolo apparecchio è tale da esonerarlo dall'obbligo di denuncia e dalla vigilanza degli Enti di controllo.

Tutti i materiali isolanti impiegati per tubazioni convoglianti fluidi caldi dovranno essere conformi come caratteristiche e come spessori alle prescrizioni della normativa.

Tale rispondenza dovrà essere documentata dai certificati di accertamento di laboratorio (conduttività termica, stabilità dimensionale e funzionale e comportamento al fuoco).

Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggetti a collaudo o ad omologazione I.S.P.E.S.L. dovranno essere regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo e/o punzonatura I.S.P.E.S.L.

Tutte le eventuali modifiche od aggiunte che dovessero essere fatte dall'esecutore degli impianti per ottenere i predetti nullaosta, o per ottemperare alle prescrizioni degli enti preposti, o comunque per rendere gli impianti assolutamente conformi a tutte le normative su menzionate, saranno completamente a suo carico. Tutto quanto sopra sarà ovviamente compreso nel prezzo di appalto dei lavori.

### 1.3 Elenco elaborati di progetto

Gli elaborati descrittivi di progetto sono elencati nella seguente tabella:

ELABORATI DESCRITTIVI					
1	RTS-IM	0	ULSS N°4	IMPIANTI TERMOMECCANICI	Relazione tecnica specialistica e di calcolo
2	CSA-IM	0	ULSS N°4	IMPIANTI TERMOMECCANICI	Capitolato speciale di appalto
3	DDP-IM	0	ULSS N°4	IMPIANTI TERMOMECCANICI	Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici
4	EPU-IM	0	ULSS N°4	IMPIANTI TERMOMECCANICI	Elenco prezzi unitari
5	LL-IM	0	ULSS N°4	IMPIANTI TERMOMECCANICI	Lista delle lavorazioni
6	CM-IM	0	ULSS N°4	IMPIANTI TERMOMECCANICI	Computo metrico
7	CME-IM	0	ULSS N°4	IMPIANTI TERMOMECCANICI	Computo metrico estimativo
8	QIM-IM	0	ULSS N°4	IMPIANTI TERMOMECCANICI	Quando incidenza percentuale della quantità di manodopera
9	AP-IM	0	ULSS N°4	IMPIANTI TERMOMECCANICI	Analisi Prezzi
ELABORATI GRAFICI					
Legende e Schemi funzionali					
1	IM-01	0	ULSS N°4	IMPIANTI TERMOMECCANICI	Legenda e simbologia
2	IM-02	0	ULSS N°4	IMPIANTI TERMOMECCANICI	Schema funzionale termofluidi
Planimetrie					
1	IM-03	0	ULSS N°4	IMPIANTI TERMOMECCANICI	Disposizione apparecchiature
2	IM-04	0	ULSS N°4	IMPIANTI TERMOMECCANICI	Particolari costruttivi



## 2 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEGLI IMPIANTI

Il progetto è stato eseguito facendo riferimento alle seguenti condizioni:

Condizioni di progetto

- Provincia: Venezia
- Comune: Portogruaro (VE)
- Zona climatica: E
- Categoria edificio: E.3
- Gradi giorno 2649

Fonti di energia

Il funzionamento degli impianti descritti sarà assicurato da:

- energia elettrica di rete 220/400V 50Hz monofase/trifase
- acqua di acquedotto urbano alla temperatura di 10°C
- reti idrauliche esistenti presso la struttura

Temperatura ed umidità esterna

- Invernale: - 5°C/80% u.r.
- Estiva: Tbs=33.1°C/50% u.r.

Temperatura interna invernale

- T interna: 20°C
- Tolleranza temperatura: +/- 2 gr.C

Temperatura interna estiva

- T interna: 26°C
- Tolleranza temperatura: +/- 2 gr.C

Ricambi aria esterna

- I volumi di ricambio orario saranno conformi alla Normativa UNI 10339, come riportato nell'Allegato A - "Relazione di calcolo"

Fluidi primari e secondari

- Acqua calda tecnica per batterie di post-riscaldamento, radiatori ed UTA: 58/53°C
- Acqua fredda tecnica per UTA: 7/12°C

### 3 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI TERMOMECCANICI

#### 3.1 IMPIANTO DI RINNOVO ARIA, TERMOFLUIDI E CLIMATIZZAZIONE

Per il reparto in esame il progetto prevede la realizzazione di un impianto a tutt'aria esterna. Esso consiste negli elementi di seguito descritti.

- n°1 Unità di Trattamento Aria (UTA) collocata sulla terrazza al piano secondo. L'UTA sarà del tipo a basamento, con portata 4.825 mc/h, scambiatore a flussi incrociati con piastre in alluminio, ad alta efficienza e comando remoto, completo di produttore di vapore locale elettrico, quadro elettrico, batterie ad acqua, filtri e prefiltri, motori brush-less (i dettagli sono riportati negli altri elaborati di progetto allegati);
- Diffusori di mandata quadrati per installazione a controsoffitto, completi di serranda di regolazione, posizionati come da tavole grafica;
- Diffusori di ripresa quadrati per installazione a controsoffitto, completi di serranda, posizionati come da tavole grafica;
- Valvole anemostatiche di ripresa per installazione a controsoffitto, completi di regolazione, presso i servizi igienici, posizionate come da tavola grafiche;
- Griglie di transito per installazione su porta/muratura, posizionate come da tavole grafiche;
- Griglie di ripresa a soffitto/controsoffitto, posizionate come da tavole grafiche;
- Batterie di post-riscaldamento per installazione a canale, alimentate ad acqua tecnica-calda, corredate di di valvola a due vie motorizzate per la relativa regolazione;
- Sistema di bilanciamento statico con serrande manuali per gli stacchi al locale disinfezione;
- Radiatori all'interno dei servizi igienici;
- Canali di distribuzione in alluminio preisolato, tipo PAL, completi di serrande, portine di ispezione, serrande tagliafuoco, ed accessori

La produzione dei termofluidi avverrà come descritto:

- Fluidi caldi per batterie di post riscaldamento ed UTA: sarà spillato un nuovo circuito dalla centrale di riscaldamento collocata al piano secondo, nei pressi della terrazza; le tubazioni di distribuzione saranno realizzate in acciaio nero opportunamente isolato e protetto quando in posa per esterni;
- Fluidi freddi per l'UTA: sarà installato nella terrazza un nuovo gruppo frigorifero condensato ad aria, dedicato all'uopo. Il gruppo avrà potenza pari a 58.6 kWf, EER 2.76, completo di accumulo inerziale ed elettropompe; le tubazioni di collegamento all'UTA saranno realizzate in acciaio nero opportunamente isolato e protetto quando in posa per esterni;
- Fluidi caldi per i radiatori: saranno utilizzate le tubazioni in arrivo ad ingresso reparto dalle quali sarà realizzata la nuova distribuzione in acciaio nero opportunamente isolato.

Per maggiori informazioni si rimanda agli altri elaborati di progetto allegati.

#### 3.2 IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Il progetto prevede l'utilizzo delle tubazioni ACS esistenti all'ingresso del reparto (caldo, ritorno e ricircolo).

Le tubazioni relative all'impianto idrico-sanitario saranno del tipo multistrato isolato, con isolamento di adeguato spessore; le tubazioni di ACS saranno ancorate alla struttura edile attraverso l'utilizzo di appositi collari e/o sistemi di staffatura equivalenti.

In accordo con la normativa vigente, il progetto prevede inoltre la realizzazione di una rete di ricircolo dell'acqua calda collegata alla rete esistente. Le relative tubazioni hanno le stesse caratteristiche previste per la rete acqua calda sanitaria sopra descritte.

Per un maggior dettaglio di quanto sopra riportato si vedano le tavole grafiche di progetto.

### 3.3 IMPIANTO DI SCARICO

Gli impianti di scarico saranno eseguiti con tubazioni in PEad per scarichi di sezione adeguata e saranno divisi per acque nere (wc), acque saponate (lavabo, lavello, doccia, pilette a pavimento) e linea dedicata per la zona lavaggio; le tubazioni di scarico saranno portate all'uscita dal fabbricato fino al collettore di scarico acque nere (quest'ultimi esclusi dal presente progetto perché a carico del progetto edile).

Per un maggior dettaglio di quanto sopra riportato si vedano anche le tavole grafiche di progetto allegate al presente.

### 3.4 IMPIANTO DI TERMOREGOLAZIONE

Il progetto prevede l'installazione di un gestore di impianto presso l'UTA sopra descritta, al fine di regolare l'attivazione e il funzionamento dei vari elementi. L'impianto di termoregolazione, oltre al gestore centrale, è corredato di sonde di temperatura/umidità ed attuatori di potenza per l'azionamento degli elementi elettrici in campo ed a bordo UTA.

### 3.5 IMPIANTO GAS MEDICALI

A partire dalle reti gas medicali esistenti e transitanti al piano interrato saranno derivate le linee principali fino ai quadri di riduzione di reparto. Questo

L'impianto sarà dotato di valvole di sezionamento di comparto posto nell'accesso VVF filtro al comparto stesso, per poter essere manovrate in sicurezza in caso di incendio.

I quadri di riduzione sono previsti tutti con doppio gruppo riduttore di secondo stadio in modo da poter alimentare con continuità gli impianti in caso di guasto, come da normativa.

Gli impianti dei vari gas medicali saranno eseguiti nella stretta osservanza della vigente normativa UNI, CE ed EN nonché delle prescrizioni dei VVF ("Regola tecnica di prevenzione incendi per la costruzione e l'esercizio di ospedali, case di cura e simili") sia per quanto riguarda i singoli componenti che gli impianti nel loro insieme. Saranno osservate anche eventuali ulteriori prescrizioni/richieste della direzione sanitaria e tecnica dell'Azienda Ospedaliera.

I gruppi di riduzione di secondo stadio e le valvole di esclusione del vuoto, saranno inseriti in apposito quadro di contenimento metallico munito di pannello di chiusura con parte centrale in materiale trasparente, per permettere la lettura dei manometri, con diciture diverse secondo i gas.

In tale quadro di contenimento saranno alloggiati anche i dispositivi di controllo delle pressioni ed i sistemi di allarme clinico (ottici - acustici); tali segnalazioni saranno riportate e ripetute a distanza nei filtri a prova di fumo del comparto ed anche in luogo prestabilito e presidiato del complesso ospedaliero (locale gestione emergenze).

Tutte le prese dei gas, del tipo unificato, alimentate dalle reti s.d. saranno provviste di dispositivo automatico anti ritorno, tale da permettere l'immediato arresto del flusso del gas all'atto del disinserimento degli apparecchi di utilizzazione.

Ogni presa avrà ben visibile il nome del gas, e sarà realizzata in modo da evitare il rischio di intercambiabilità tra i diversi gas.

#### Tipologie di tubazioni e valvole

Le tipologie di tubazioni e valvole che saranno previste sono riepilogate nella tabella seguente:

Tipo di rete Tipologie di tubazioni e valvole Gas medicinali tutti

tubazioni: - in rame opportunamente trattato e controllato per evitare ogni difetto di trafilatura e porosità ed idoneo per convogliare gas medicali secondo norme UNI-EN 13348;- protette con compartimento REI in caso di attraversamento di un comparto antincendio diverso da quello servito.

valvole: - valvole a sfera per gas medicinali.



### 3.6 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Il progetto prevede il collegamento alla rete esistente nel reparto e lo spostamento dell'idrante esistente.

### 3.7 IMPIANTO SOVRAPPRESSIONE FILTRO DI ACCESSO

Il filtro di accesso al nuovo reparto sarà dotato di relativo impianto di sovrappressione completo di ventilatore, sensore, canali e batteria tampone.

## 4 ASPETTI GENERALI DELL'APPALTO - IMPIANTI TERMOMECCANICI

### 4.1 Buone regole dell'arte

Gli impianti dovranno essere eseguiti secondo il progetto esecutivo fornito dal progettista degli impianti e le eventuali varianti che venissero successivamente concordate; la Ditta Appaltatrice risponderà dell'esecuzione a norma, come previsto del DM 37/08, dell'impianto stesso e della conformità alle prescrizioni delle presenti Norme Tecniche, nonché dell'adozione di tutti gli accorgimenti di buona tecnica (qui intesa come regola d'arte), quali ad esempio la corretta pendenza delle tubazioni, la formazione di giunti di dilatazione, l'applicazione di sfiati per l'aria, l'installazione di organi di intercettazione e regolazione sulle unità terminali di scambio, l'accessibilità degli apparecchi per la manutenzione, ecc. Tutte le tubazioni che fanno capo a collettori, i collettori stessi, tutti i serbatoi, le pompe, le apparecchiature di regolazione, le caldaie, le autoclavi, i vasi di espansione, i gruppi frigoriferi, le torri di raffreddamento le unità centrali e terminali di trattamento aria, ventilatori di qualsiasi tipo, serrande di taratura, ecc. dovranno essere provvisti di targa d'identificazione con tutte le indicazioni necessarie (circuito, portata, prevalenza, capacità, ecc.); e così via. Tali targhette indicatrici saranno fissate su piastrine complete di tondino da saldare sui tubi. Le targhette dovranno essere in alluminio, spessore 3 mm, con diciture incise ben leggibili e da definire con la D.L.. Il fissaggio delle targhette dovrà essere fatto con viti. Non è ammesso l'impiego di targhette autoadesive di nessun genere. Quanto sopra indicato si intende compreso nel prezzo di appalto dei lavori.

### 4.2 Corrispondenza tra esecuzione e progetto

Nella realizzazione degli impianti, la Ditta dovrà seguire il più possibile il progetto con le eventuali varianti approvate in sede di aggiudicazione e in corso d'opera: la Ditta quindi, di propria iniziativa, non apporterà nessuna modifica al progetto. Sono ovviamente escluse quelle varianti dettate da inconfutabili esigenze di cantiere e/o tecniche, esigenze non prevedibili in sede di progetto; anche per queste modifiche dovrà comunque essere richiesta l'approvazione scritta della D.L. Qualora la Ditta avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione è in facoltà della D.L. ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo progetto, e ciò a completa cura e spese della Ditta.

Attenzione:

Per quanto concerne la variazione dei lavori, si fa riferimento al corrispondente articolo in Capitolato Speciale d'Appalto.

### 4.3 Norme di misura e valutazione dei lavori

Per la valutazione dei lavori, anche in variante oppure per opere aggiuntive, valgono i criteri qui di seguito esposti.

-Le apparecchiature (ventilconvettori, elettropompe, ventilatori, centrali di trattamento dell'aria, ecc.), gli organi di intercettazione, regolazione e controllo, le bocchette e gli altri dispositivi di passaggio dell'aria, ed in genere tutti i componenti singolarmente identificabili verranno computati a numero, secondo le diverse tipologie e dimensioni; il relativo prezzo contrattuale si intende remunerativo anche per l'installazione e l'allacciamento alle reti esistenti di alimentazione elettrica, idrica o di scarico, nonché la quota a parte degli impianti elettrici (quadri elettrici e distribuzione F.M., illuminazione, impianto di terra, ecc.) necessari a rendere funzionanti a perfetta regola d'arte gli impianti meccanici in oggetto.

-Le quantità delle tubazioni metalliche verranno espresse generalmente in chilogrammi, ottenuti moltiplicando lo sviluppo lineare delle tubazioni per i pesi unitari (per metro) desunti dalle rispettive tabelle di unificazione. Per alcuni tipi di tubazioni (ad esempio tubazioni di plastica o tubazioni preisolate o simili) le quantità potranno essere espresse in metri, suddivise per diametri.

In ogni caso non possono costituire maggiorazione di quantità, ma devono venir conteggiati esclusivamente nel prezzo unitario in opera per metro o per chilo di tubo, i seguenti oneri:

- costo di giunzioni, raccordi, pezzi speciali;
- costo di materiali di consumo di qualsiasi tipo;
- verniciatura antiruggine per le tubazioni nere;
- costo di supporti e sostegni (completi di verniciatura antiruggine) e degli ancoraggi;
- oneri per scarti e sfridi;

costo di colorazione per l'identificazione delle tubazioni;  
costo dei giunti di dilatazione;  
oneri per quant'altro necessario anche se non menzionato.

-Le quantità delle canalizzazioni metalliche verranno espresse in chilogrammi derivati dallo sviluppo delle superfici secondo le modalità seguenti:

Per i canali di sezione rettangolare si misura la lunghezza dei percorsi in asse, e si valuta il peso complessivo in base allo sviluppo in piano del perimetro della sezione retta, aumentato di 0.15 m, per tener conto delle ribordature, ed in base al peso per unità di superficie della lamiera (relativo agli spessori prescritti nelle presenti Norme Tecniche). Per i canali flangiati si terrà conto del peso delle flange aumentando i pesi, come sopra calcolati, di una percentuale del 15%.

Per i canali di sezione circolare si misura la lunghezza dei percorsi in asse, si calcola la circonferenza in base al diametro nominale del canale, aumentato del 5% per tenere conto della ribordatura, e si valuta il peso complessivo in base al peso per unità di superficie della lamiera (relativo agli spessori prescritti nelle presenti Norme Tecniche).

-Per i canali flessibili si valutano le lunghezze lungo l'asse, suddivise per diametro e per tipo di materiale.

In ogni caso non possono costituire maggiorazione di quantità, ma devono venir conteggiati esclusivamente nel prezzo unitario per chilo o per metro di canale i seguenti oneri:

oneri per sfridi di lavorazione  
costo per materiali di consumo di qualsiasi tipo  
costo per supporti ed ancoraggi  
costo dei materiali di tenuta, e delle fascette stringitubo  
costo dei manicotti di raccordo, giunzioni, curve e altri pezzi speciali  
costo per la colorazione di identificazione  
oneri per quant'altro necessario anche se non menzionato.

-Gli isolamenti vengono misurati a superficie (o a metro lineare, secondo il tipo) intendendosi per superficie quella esterna risultante dallo sviluppo dell'elemento isolato con lo spessore prescritto; la valutazione viene eseguita in base alle quantità reali di materiali in opera (cioè senza alcuna maggiorazione per sfridi o altro); non sono ammesse le voci sfridi, scarti, materiali di consumo, pezzi speciali, ecc.: tali oneri si intendono compresi nel prezzo unitario in opera.

-Le quantità relative ai radiatori verranno espresse in Watt erogati in condizioni UNI ottenuti moltiplicando il numero degli elementi installati, suddivisi per ciascun tipo diverso, per la rispettiva resa in condizioni UNI, che dovrà risultare da certificazione rilasciata da laboratorio autorizzato.

In ogni caso non possono costituire maggiorazione di quantità, ma devono venire conteggiati esclusivamente nel prezzo unitario in opera, i seguenti oneri:

costo di nipples, raccordi, pezzi speciali;  
costo di materiali di consumo di qualsiasi tipo;  
verniciatura antiruggine e finitura con due mani di vernice in colore a scelta della D.L.;  
costo di supporti e sostegni (completi di verniciatura antiruggine e finitura);  
oneri per scarti e sfridi.

Si richiama esplicitamente l'attenzione sul fatto che i prezzi unitari indicati alle voci tubazioni, canali ed isolamenti debbono intendersi riferiti alle quantità convenzionali misurate come sopra indicato e che pertanto in detti prezzi si intendono remunerati tutti gli oneri relativi a sfridi, supporti, sostegni, rinforzi, guide, punti fissi, pezzi speciali non esplicitamente menzionati ecc.

N.B.Per quanto non espressamente citato in questo articolo (o in altri) delle Norme Tecniche, il criterio di misurazione sarà quello adottato nell'Elenco Voci.

#### 4.4 Oneri ed obblighi delle Ditte - assistenze murarie

Sono a carico delle diverse Ditte e s'intendono remunerati dal prezzo d'appalto anche i seguenti oneri e/o obblighi, prestazioni e spese relative:

a) La programmazione minuta quotidiana delle assistenze: la Ditta riconosce la necessità ed il diritto dell'Impresa Generale di programmare e coordinare con un ragionevole anticipo l'impiego dei mezzi di cantiere e la fornitura delle

assistenze edili alle diverse Ditte. Di conseguenza la Ditta riconosce ed accetta, per quanto di sua competenza, con particolare riferimento all'obbligo di partecipare fattivamente alle riunioni periodiche di cantiere.

b)La pulizia: quotidianamente la Ditta raccoglierà i propri materiali residui e rifiuti e li depositerà nel punto che sarà stato indicato dall'Impresa Generale; da tale punto in poi l'onere e la responsabilità dello sgombero di rifiuti non faranno più carico alla Ditta.

Alla fine del lavoro la Ditta consegnerà i propri manufatti perfettamente puliti e rimuoverà dalle zone circostanti ogni residuo di propri materiali o di detriti da lei stessa prodotti.

Sia per le pulizie quotidiane che per la pulizia finale, la D.L. avrà la facoltà, dopo preavviso di 24 ore, di chiedere l'intervento dell'Impresa o di imprese specializzate addebitando il relativo costo all'Appaltatore inadempiente.

c)Pratiche: ove necessario, è a carico della Ditta l'espletamento di tutte le pratiche per l'ottenimento dei nullaosta dell'I.S.P.E.S.L. (centrali termiche), dei Vigili del Fuoco (certificati di prevenzione incendi) e dell'USL-I.S.P.E.S.L. (ex ENPI) ed eventuali altri Enti aventi giurisdizione. Tutte le pratiche dovranno essere inoltrate ed avviate tempestivamente, prima dell'ultimazione dei lavori.

Tutte le eventuali modifiche o aggiunte che dovessero essere fatte agli impianti per ottemperare alle prescrizioni degli enti preposti, o comunque per rendere gli impianti assolutamente conformi alla normativa vigente, saranno completamente a carico della Ditta che, al riguardo, non potrà avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggior compenso, ma anzi dovrà provvedere ad eseguirle con la massima sollecitudine, anche se nel frattempo fosse già stato emesso il certificato di ultimazione dei lavori.

E' a carico della Ditta altresì la fornitura alla D.L. di tutti gli elementi necessari per la compilazione del libretto di centrale, ove richiesto, prescritto dalla Legge 10/91.

d)Le assistenze murarie accessorie agli impianti, nonchè le opere di fissaggio a mezzo di tasselli o di bulloni ad espansione di staffe, mensole, tubazioni, passerelle, e di quant'altro pertinente agli impianti stessi sono remunerate con il prezzo degli impianti stessi. Restano escluse e quindi a carico della Impresa Generale:

-Le eventuali opere murarie interessanti le strutture portanti dell'edificio, come meglio specificato dall'articolo successivo.

La Ditta dovrà peraltro fornire alla Impresa Generale i disegni esecutivi delle stesse con un congruo anticipo rispetto ai termini previsti per i lavori. La Ditta inoltre dovrà dare tutta la necessaria assistenza tecnica sul posto in quanto sarà pienamente responsabile dell'idoneità delle opere di cui al presente punto, alla corretta installazione degli impianti ed al loro funzionamento.

In particolare la Ditta dovrà dare tutte le opportune disposizioni su provvedimenti da adottare contro la trasmissione di rumorosità e vibrazioni dovute alle apparecchiature da installare.

-Il complesso di opere murarie necessarie per il convogliamento di aria (canne, camini, prese d'aria, ecc.) che verranno eseguite seguendo i disegni e le prescrizioni che la Ditta fornirà all'Impresa generale.

e)Eventuali interventi in ore straordinarie o festive che fossero necessari per l'esecuzione di lavori inderogabili o dipendenti da fattori contingenti (vedi ad esempio: interruzioni di servizi per allacciamenti idrici ed elettrici, necessità di assicurare la continuità di altre opere, ecc.)

Quanto ulteriormente specificato negli articoli del Capitolato Speciale d'Appalto.

#### 4.5 Specifica delle opere murarie

Sono COMPRESE nei singoli prezzi unitari contrattuali e come onere specifico di tutte le categorie di lavoro, le assistenze murarie (i fissaggi di grappe, staffe, supporti, mensole, apparecchi di sostegno e quanto altro necessario per la perfetta posa in opera degli impianti).

Sono altresì COMPRESE le opere murarie quali la formazione di tracce, nicchie e fori, la chiusura dei cavedi predisposti per il passaggio di tubazioni e canali, nonché ogni onere principale ed accessorio per il ripristino e la finitura delle murature e strutture interessate.

Sono invece ESCLUSE le opere murarie interessanti la struttura dell'edificio, quali la realizzazione di cavedi, camini, basamenti di macchinari e inoltre scavi e reinterri; queste saranno a carico dell'impresa Edile.

L'Impresa dovrà comunque presentare alla DL, ENTRO 20 giorni dalla data del Verbale di Consegna dei Lavori, i disegni e le descrizioni di dettaglio di tutte le opere murarie di cui sopra, necessarie al compimento degli impianti, al fine che la DL possa valutare eventuali interferenze con le strutture e possa coordinare i lavori nel modo migliore.



Ogni onere relativo allo smantellamento di opere e allo spostamento degli impianti già eseguiti, a causa del ritardo dell'Impresa nella presentazione dei disegni, sarà imputato alla stessa, sarà iscritto negli Stati di Avanzamento e nello Stato Finale a debito dell'Impresa e spetterà insindacabilmente alla DL stabilire l'ammontare dei danni.

#### 4.6 Opere per la sicurezza

Non sono comprese nei singoli prezzi unitari contrattuali e come onere specifico di tutte le categorie di lavoro tutti gli adempimenti legati all'applicazione del DLgs 494 sulla sicurezza dei lavoratori in cantiere, in tutte le sue forme ed applicazioni.

#### 4.7 Livello di qualità dei materiali

I materiali occorrenti per eseguire le opere appaltate dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio, senza difetti, lavorati secondo le migliori regole d'arte e provenienti dalle migliori fabbriche.

In ogni caso, prima dell'impiego, i materiali dovranno ottenere l'approvazione della D.L., in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità, applicazione etc. stabiliti dalle presenti Norme Tecniche e negli altri elaborati progettuali. L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo, e a sue spese, alle prove alle quali la D.L. riterrà di sottoporre i materiali da impiegare, o anche già impiegati dall'Impresa stessa in dipendenza del presente appalto. Dette prove dovranno venire effettuate da un laboratorio ufficialmente autorizzato, quando ciò sia disposto da leggi, regolamenti e norme vigenti, o manchino in cantiere le attrezzature necessarie.

Affinchè il tempo richiesto per l'esecuzione di tali prove non abbia ad intralciare il regolare corso dei lavori, l'Impresa dovrà: approvvigionare al più presto in cantiere i materiali da sottoporre a prove di laboratorio; presentare i campioni immediatamente dopo l'affidamento dei lavori; escludere materiali che in prove precedenti abbiano dato risultati negativi o deficienti; in genere, fornire materiali che notoriamente rispondano alle prescrizioni delle Norme Tecniche.

Per i materiali già approvvigionati a piè d'opera e riconosciuti non idonei, la Direzione dei Lavori deciderà a suo insindacabile giudizio se essi debbano venire senz'altro scartati oppure se possano ammettersi applicando una adeguata detrazione percentuale sulla loro quantità o sul loro prezzo. Nel primo caso, e nel secondo quando l'Impresa non intenda accettare la detrazione stabilita dalla Direzione Lavori, l'Impresa stessa dovrà provvedere a sue spese all'allontanamento dal cantiere dei materiali dichiarati non idonei entro il termine di tre giorni dalla comunicazione delle decisioni della D.L. In mancanza, potrà provvedere direttamente l'Amministrazione appaltante, a rischio e spese dell'Impresa appaltatrice.

Le decisioni della Direzione dei Lavori in merito all'accettazione dei materiali non potranno in alcun caso pregiudicare i diritti dell'Amministrazione appaltante in sede di collaudo.

#### 4.8 Scelta ed approvazione di materiali e macchinari - campionature

I materiali, i manufatti e le apparecchiature dovranno corrispondere perfettamente alle prescrizioni di legge ed alle prescrizioni di progetto. La Direzione Lavori potrà richiedere campionature di tutte le opere e forniture affidate all'Appaltatore, nel numero che riterrà necessario e sino ad ottenere soluzioni soddisfacenti, prima dell'inizio effettivo delle opere e delle forniture stesse. L'Appaltatore dovrà attenersi ai campioni approvati dalla Direzione Lavori, campioni che, a richiesta della D.L., dovranno essere conservati in apposito luogo a disposizione della Committente. Inoltre, l'Appaltatore, a richiesta della Direzione Lavori, dovrà sottoporre campioni di materiali e di opere alle prove di laboratorio ritenute opportune dalla stessa Direzione Lavori.

La Direzione dei Lavori avrà facoltà di rifiutare in qualunque tempo i materiali - anche se deperiti o rivelatisi inadatti dopo l'introduzione in cantiere - qualora non fossero conformi alle condizioni del contratto; la D.L. avrà altresì facoltà di ordinare la loro sostituzione con altri rispondenti alle condizioni citate nel primo comma del presente articolo. L'Appaltatore dovrà sottostare all'intimazione della D.L., ma avrà facoltà di formulare preventiva riserva scritta, che potrà rimettere a suo tempo agli arbitri. Qualora si accertasse che i materiali accettati e già posti in opera siano di cattiva qualità, si procederà secondo quanto disposto dagli articoli 1667 e 1668 del Codice Civile formulandosi la relativa riserva.



L'Appaltatore sarà libero di approvvigionare i materiali dove meglio crederà, salvo che nei documenti di progetto non sia prevista una precisa indicazione dei luoghi di provenienza o di procacciamento di determinati materiali. Comunque dovranno essere usati esclusivamente materiali scelti, di prima qualità, perfettamente lavorati, che siano pienamente rispondenti allo scopo cui devono servire e diano ad ogni modo assoluto affidamento. In particolare si precisa che tutte le apparecchiature per la produzione, distribuzione ed utilizzazione del calore devono essere omologate secondo le prescrizioni della Legge 10/91 e del relativo regolamento d'esecuzione; la Ditta deve produrre l'opportuna documentazione (certificati di omologazione e/o di conformità dei componenti ai prototipi omologati).

Tutti i materiali isolanti impiegati per tubazioni convoglianti fluidi caldi devono corrispondere come caratteristiche e come spessori alle prescrizioni della già citata Legge 10/91; di questi materiali devono essere forniti i certificati di accertamento di laboratorio (conduttività termica, stabilità dimensionale e funzionale e comportamento al fuoco).

Inoltre, per tutti i componenti per i quali è prevista "l'omologazione" secondo le prescrizioni vigenti, dovranno essere forniti i relativi certificati. Qualora il fornitore non fosse in possesso, per determinati apparecchi, del certificato di omologazione, dovrà essere fornita una dichiarazione, sottoscritta dal fornitore, nella quale lo stesso indica gli estremi della richiesta di omologazione e garantisce che l'apparecchio fornito soddisfa a tutti i requisiti delle specifiche di omologazione. Qualora l'Appaltatore approvvigionasse o impiegasse, di sua sola iniziativa, materiali eccedenti i quantitativi prescritti o di qualità superiore o di più accurata lavorazione rispetto a quanto prescritto dalle Norme Tecniche o dalle specifiche di progetto, ciò non gli darà il diritto ad alcun aumento di prezzo. Qualora nel corso dei lavori la normativa tecnica fosse oggetto di revisione, l'impresa è tenuta a darne immediato avviso alla D.L. e a concordare quindi le modifiche per l'adeguamento degli impianti alle nuove prescrizioni.

#### **4.9 Prescrizioni relative alla documentazione da presentare**

Dovranno essere forniti alla Direzione Lavori prima dell'arrivo dei materiali (e comunque in tempo sufficiente per poter predisporre le eventuali opere necessarie accessorie e per verificare la rispondenza delle apparecchiature alle condizioni contrattuali) tutti i disegni costruttivi degli impianti.

Inoltre dovranno essere fornite tutte le curve caratteristiche delle pompe e ventilatori con indicazione del punto di funzionamento di progetto. A fornitura ultimata, in coincidenza con la consegna provvisoria degli impianti e quindi prima del collaudo finale dovranno essere forniti:

a) i disegni finali di cantiere aggiornati e perfettamente corrispondenti agli impianti realizzati, con l'indicazione del tipo e delle marche di tutte le apparecchiature ed i materiali installati.

Particolare cura sarà riservata al posizionamento esatto, in pianta e nelle sezioni, di apparecchiature e laterali.

Saranno fornite tre copie eliografiche entro robuste cartelle in plastica per una facile consultazione ed una buona conservazione.

Inoltre sarà fornita una copia in carta lucida riproducibile e, dove siano stati utilizzati strumenti informatici per la redazione degli elaborati, la copia di questi ultimi su supporto magnetico;

b) tutte le norme, le istruzioni per la conduzione e la manutenzione degli impianti e delle singole apparecchiature, raccolte in una monografia.

Si precisa che deve trattarsi di esatte documentazioni di ogni apparecchiatura con disegni, schemi ed istruzioni per messa in marcia, funzionamento, manutenzione, installazione e taratura.

Saranno allegati i depliant di tutte le macchine ed apparecchiature ed un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di almeno due anni.

Tutto ciò perfettamente ordinato, per l'individuazione rapida delle apparecchiature ricercate.

Ne saranno fornite tre copie. Ogni copia sarà costituita da un volume rilegato con copertina in pesante cartone plastificato;

c) tutti i nulla osta degli enti preposti (I.S.P.E.S.L., V.V.F., ecc.), il cui ottenimento è a carico della Ditta stessa.

In tutte le centrali saranno forniti ed installati a parete dei pannelli con gli schemi delle relative apparecchiature ed impianti.

I pannelli saranno realizzati con cornice e copertura in vetro o plexiglass, gli schemi saranno riprodotti su supporto inalterabile, non fotosensibile.

Si precisa inoltre che, in coincidenza con la consegna provvisoria degli impianti, la Ditta Assuntrice dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità degli impianti e dei materiali, secondo quanto previsto dalla Legge n. 46 del 05.03.1990.

L'Amministrazione Appaltante prenderà in consegna gli impianti solo dopo l'ultimazione e non appena la Ditta avrà ottemperato ai punti di cui sopra. In caso di ritardo nel fornire quanto sopra da parte della Ditta, l'Amministrazione Appaltante si riserva la facoltà, una volta ultimati i lavori, di imporre alla Ditta la messa in funzione degli impianti, rimanendo però la Ditta unica responsabile e con la totale conduzione e manutenzione, ordinaria e straordinaria, completamente a proprio carico, fino all'espletamento di quanto esposto ai punti di cui sopra, cioè fino a quando l'Amministrazione Appaltante potrà prendere in consegna gli impianti. Restano esclusi dagli oneri a carico della Ditta, in tale periodo, i soli consumi di energia e combustibile. La garanzia annuale sui lavori decorrerà a partire dalla data della consegna ufficiale.

#### **4.10 Verifiche e prove preliminari**

Durante lo svolgimento dei lavori la Ditta installatrice è tenuta ad effettuare tutte le verifiche e prove preliminari necessarie.

Con il termine "verifiche e prove preliminari" si indicano tutte quelle operazioni atte ad assicurare il perfetto funzionamento dell'impianto, comprese le prove prima delle finiture, il bilanciamento dei circuiti dell'acqua, il bilanciamento delle distribuzioni dell'aria con relativa taratura, la taratura e messa a punto dell'impianto di regolazione automatica, le prove di funzionamento di tutte le apparecchiature nelle condizioni previste, ecc. Le verifiche saranno eseguite in contraddittorio con la Ditta e verbalizzate. I risultati delle prove saranno inoltre riportati succintamente nel verbale di collaudo provvisorio. A titolo di esempio vengono indicate alcune delle operazioni da eseguire senza con questo escludere l'obbligo della Ditta installatrice di effettuarne altre che si rendessero necessarie.

#### **4.11 Soffiatura e lavatura delle tubazioni**

Le tubazioni saranno soffiate e lavate come descritto nei capitoli seguenti.

#### **4.12 Prova a freddo delle tubazioni**

Prima della chiusura delle tracce e del mascheramento delle condutture, si dovrà eseguire una prova idraulica a freddo. Tale prova deve essere eseguita ad una pressione di 2,5 bar superiore a quella di esercizio (e comunque non inferiore a 6 bar) mantenuta almeno per 12 ore. La prova si riterrà positiva quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti.

#### **4.13 Prova in temperatura delle tubazioni**

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

#### **4.14 Verifica montaggio apparecchiature**

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi, ecc., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, prese, ecc. 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.

#### **4.15 Verifica condotte aria**

Le distribuzioni dell'aria saranno provate onde verificare la tenuta delle stesse, le portate d'aria nelle mandate e/o riprese, procedendo alla taratura ove necessario. I ventilatori dovranno essere fatti funzionare per un periodo sufficiente onde consentire il bilanciamento dell'impianto e la eliminazione di sporcizia e polvere all'interno dei canali e

delle apparecchiature. Per questo periodo saranno impiegati filtri provvisori, che si intendono a carico dell'installatore; questo primo periodo di funzionamento dovrà essere realizzato prima della posa delle bocchette e diffusori.

#### **4.16 Modalità' di collaudo - Periodo di avviamento e messa a punto degli impianti**

A lavori ultimati avrà inizio un periodo di messa in esercizio e regolazione degli impianti, di durata non inferiore al 10% del tempo previsto per l'ultimazione dei lavori, durante il quale l'Appaltatore dovrà provvedere ad effettuare tutte le operazioni di messa a punto delle installazioni. Durante tali prove gli impianti saranno gestiti dal personale dell'Appaltatore che dovrà assicurare la necessaria manutenzione, la pulizia e la sostituzione dei materiali e prodotti di consumo. Nello stesso periodo, su richiesta della Committente, il personale dell'Appaltatore potrà essere affiancato da personale della Committente che dovrà essere istruito alla gestione degli impianti dall'Appaltatore.

Al termine del periodo sopra descritto, su notifica dell'Appaltatore, la Committente predisporrà, nei termini del programma generale, il collaudo provvisorio; esso potrà essere effettuato soltanto se gli impianti saranno ultimati e, a giudizio della D.L., in condizioni tali da consentire una completa valutazione delle installazioni. E' 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, prima del collaudo provvisorio, da personale specializzato, inviato dalla casa costruttrice della strumentazione, rimanendo però la Ditta installatrice unica responsabile di fronte alla Committente. Per le operazioni di taratura dovrà essere redatto un verbale: la mancanza di detto verbale comporterà di fatto il mancato svincolo della trattenuta di garanzia operata nel corso dei lavori. 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 si 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 necessari al loro funzionamento, inoltre data la particolarità del sito di installazione, tutti gli impianti di regolazione automatica dovranno essere adeguatamente schermati dall'influenza dei campi elettromagnetici e dalle onde radio, in modo particolare le apparecchiature elettroniche.

#### **4.17 Responsabilità ed assicurazioni - garanzie**

La Ditta assuntrice ha l'obbligo di garantire tutto l'impianto sia per la qualità dei materiali sia per il montaggio, sia per il loro regolare funzionamento e raggiungimento delle prestazioni di contratto per un anno a partire dalla data del collaudo finale, ferme restando le maggiori garanzie previste dal Codice Civile.

Pertanto fino al termine di tale periodo la Ditta assuntrice ha l'obbligo di riparare tempestivamente e a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verifichino nell'impianto per effetto delle non buone qualità dei materiali impiegati o per difetto di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che, a giudizio della Committente non possono attribuirsi all'ordinario esercizio dell'impianto ma ad evidente imperizia o negligenza del personale della Società Appaltante che ne fa uso.

E' facoltà della Committente di richiedere, prima dell'ultimazione dei lavori, il funzionamento parziale o totale delle opere eseguite.

In tale caso si provvederà con un collaudo provvisorio per le opere da usare.

#### **4.18 Normative tecniche di riferimento**

L'Appaltatore dovrà garantire, sia per quanto concerne la fornitura dei materiali che la loro lavorazione e messa in opera, la completa rispondenza alle norme e leggi vigenti in materia, e più specificatamente:

-al D.M. del 1-12-1975, norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione;  
-alla Legge 09-01-1991 n.10, norme sul contenimento dei consumi energetici;  
-al D.P.R. 26-08-1993 n.412 , regolamento di attuazione della legge n. 10, e per le parti non ancora abrogate al D.P.R. del 28-6-1977 n.1052, regolamento di esecuzione delle Legge n.373;  
-alle norme U.N.I.663, tubi in acciaio senza saldatura;  
-alle norme U.N.I.3824, tubi comuni per gas, di serie normale, filettati con manicotto di giunzione;  
-alle norme U.N.I.4148, tubi per gas, serie media;  
-alle norme U.N.I.4148, tubi per gas, serie pesante;  
-alle norme U.N.I.4531, tubi lisci per gas, per alte pressioni;  
-alle norme U.N.I.5364, norme su collaudi;  
-alle norme U.N.I.7357-74, norme per il calcolo della trasmittanza;  
-alle norme U.N.I. 7129, impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione;  
-alle norme U.N.I. 6507, tubi di rame senza saldatura per impianti idro-termo-sanitari;  
-alle norme U.N.I. 7613/8451, tubi in polietilene al alta densita' per scarichi;  
-alle norme U.N.I. 9182, Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda;  
-alle norme U.N.I. 9183, sistemi di scarico delle acque usate;  
-alle norme U.N.I. 4542, apparecchi sanitari, terminologia e classificazioni;  
-alle norme U.N.I. 4543/1/2, apparecchi sanitari di ceramica  
-alle norme U.N.I. 8949/1/2, vasi di porcellana sanitaria;  
-alle norme U.N.I. 8950/1/2, Bidet di porcellana sanitaria;  
-alle norme U.N.I. 8951/1/2, Lavabi di porcellana sanitaria;  
-alle norme U.N.I. 7021/2/3/4/5/6, rubinetteria sanitaria per edilizia civile;  
-alle norme E.N.P.I.;  
-alle norme I.S.P.E.S.L.;  
-alle norme per la sicurezza degli impianti (legge 05.03.1990 n 46) e regolamento di attuazione (D.P.R.06.12.1991 n 447).

N.B. In particolare tutte le apparecchiature dovranno essere di tipo omologato secondo quanto disposto dalla legge 10 e relativi decreti attuativi.

Tutti i certificati e la documentazione d'omologazione saranno consegnati dalla Ditta alla S.A. che ne rilascerà regolare ricevuta.

Qualora norme e prescrizioni emanate successivamente alla presentazione dell'offerta comportassero varianti, rispetto alle norme e prescrizioni in vigore precedentemente, tali da alterare la consistenza economica degli impianti, l'Appaltatore si obbliga ad eseguire le suddette varianti con il minore dei prezzi contrattuali, ove applicabili, o con nuovi prezzi concordati e con atto di sottomissione.

#### 4.19 Oneri e obblighi diversi a carico dell'appaltatore

Quanto risulta dal presente Capitolato e dalle tavole di progetto esecutivo allegate, definisce in modo sufficiente l'oggetto dell'Appalto e consente alle imprese concorrenti una idonea valutazione.

È però evidente che nessuna rappresentazione grafica, nè alcuna descrizione dettagliata può essere tanto approfondita da:

- comprendere tutti gli innumerevoli elementi accessori che costituiscono le varie parti dell'opera;
- descrivere tutte le funzioni delle singole apparecchiature;
- precisare tutti i magisteri esecutivi delle varie categorie di opere.

Deve essere perciò ben chiaro che oggetto dell'Appalto è la fornitura e la posa in opera di tutti i mezzi ANCHE SE NON ESPLICITAMENTE INDICATI, necessari per realizzare i fini indicati nel progetto e nelle singole parti dei vari elaborati.

La qualità dei mezzi stessi deve corrispondere a quanto di più progredito il progresso tecnologico ha reso disponibile per impianti del genere considerato e comunque rispettare quanto prescritto nel presente CSA.

L'Impresa si impegna a verificare quanto indicato negli elaborati di progetto (CSA e tavole grafiche allegate) sia dal lato tecnico, sia dal lato economico (valutando le quantità occorrenti e la qualità necessaria).

Inoltre l'Impresa assume di eseguire i lavori di sua competenza parallelamente ad eventuali altri lavori in corso, per quanto riguarda le fasi di avanzamento e di lavorazione, in modo da non creare ritardi o intralci all'armonico andamento dei lavori.

Al solo fine di parziale precisazione delle opere ed oneri a carico dell'Impresa esecutrice, non risultanti esplicitamente dagli elaborati facenti parte del Contratto, e per eliminare qualsiasi interpretazione che non corrisponda all'intento della SA di ottenere impianti perfettamente efficienti, si elencano qui di seguito, a titolo di esempio, alcuni oneri che devono intendersi compresi nei prezzi unitari contrattuali, oltre alle forniture e prestazioni espressamente indicate nel presente CSA.

1. i ponti di servizio ed ogni altra opera provvisoria;
2. qualunque mezzo d'opera;
3. l'allontanamento ed il trasporto ai pubblici scarichi dei materiali di rifiuto, dipendenti dall'esecuzione delle opere, con l'obbligo di servirsi di imprese in possesso di autorizzazione per il trasporto di rifiuti speciali;
4. le prove che la DL ordini in corso d'opera, da eseguirsi presso gli Istituti da essa indicati, su apparecchiature o materiali impiegati nei lavori, in correlazione a quanto prescritto dai precedenti articoli circa l'accettazione dei materiali stessi, studi e calcoli eventualmente necessari, a giudizio della DL, durante l'esecuzione delle opere.  
La DL potrà ordinare la conservazione dei campioni, munendoli di suggelli e firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi adatti a garantirne l'autenticità;
5. il permesso di accedere nei locali in cui si esegue l'impianto agli operai di altre Ditte che vi debbano eseguire lavori affidati alle medesime e la relativa sorveglianza per evitare danni o manomissioni ai propri materiali ed alle opere proprie, tenendo sollevata la SA da qualunque responsabilità in merito;
6. lo sgombero subito dopo l'ultimazione dei lavori dal locale eventualmente assegnato dalla DL, in quanto disponibile ed a discrezione della stessa, e del quale l'Impresa si è servita durante l'esecuzione dei lavori per cantiere di deposito dei propri materiali ed attrezzi, provvedendo alla custodia e sorveglianza di questi nel modo da essa ritenuto più opportuno, sollevando la SA da qualsiasi responsabilità in merito.  
Per esigenze di lavoro o per altre necessità, la DL può far sgomberare il detto locale, a cura e spese dell'Impresa, anche prima dell'ultimazione dei lavori;
7. l'adatta manodopera, gli apparecchi e strumenti di controllo e di misura preventivamente tarati e quanto altro occorrente per eseguire le verifiche e le prove preliminari degli impianti e quelle di collaudo;
8. il trasporto dagli stabilimenti e magazzini dell'Impresa e delle sue fornitrici e lo scarico sul luogo di impiego o nei magazzini assegnati di tutti gli apparecchi, forniture ed attrezzi di lavoro, imballaggi, ecc., occorrenti per l'esecuzione dei lavori, nell'intesa che tutto viaggia sempre a cura e spese e ad esclusivo rischio e pericolo dell'Impresa fino allo scarico nel cantiere di lavoro;
9. le spese per la manodopera del personale specializzato (montatori) dell'Impresa e degli aiutanti e manovali per il movimento dei materiali costituenti gli impianti, per il loro collocamento in opera, per il montaggio di tutte le apparecchiature e di quant'altro occorra senza alcuna esclusione per dare gli impianti medesimi completi in ogni loro parte e funzionanti;
10. ogni sfrido e spreco di lavorazione;
11. sono a carico dell'Impresa i consumi di acqua e di energia elettrica per luce e forza motrice, con l'obbligo di eseguire a propria cura e spese detti allacciamenti nei punti che saranno stabiliti dalla SA;
12. la perfetta conservazione del fabbricato, degli impianti e delle apparecchiature, la loro manutenzione e la sostituzione di quelle eventualmente danneggiate od imperfette fino alla consegna degli impianti da effettuarsi dopo il collaudo;
13. la designazione di un proprio tecnico specializzato che sia in grado di seguire responsabilmente tutta la preparazione e l'esecuzione dei lavori e di mantenere i necessari contatti con la DL fino alla messa in servizio degli impianti e in occasione del collaudo;
14. disegni di montaggio approntati in tempo utile per non causare ritardi non solo ai lavori appaltati, ma anche alle altre opere in corso in cantiere, connesse con i lavori stessi;
15. la compilazione al termine dei lavori di manuali con le norme d'uso e di manutenzione riguardanti gli impianti e le singole apparecchiature e la stesura di disegni esecutivi completi di particolari costruttivi e schemi funzionali, tutto da consegnarsi in 3 copie;

16. la fornitura e posa in opera, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, di targhette di identificazione, cartelli di istruzione e segnalazione, relativi ai lavori eseguiti;
  17. tutti gli adempimenti e le spese nei confronti di Enti ed Associazioni tecniche aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere;
  18. il mantenimento della disciplina in cantiere, l'allontanamento e la sostituzione di quei tecnici, rappresentanti e operai per i quali, a causa di imperizia, insubordinazione, mancanza di probità od altro il Committente o la Direzione dei Lavori richiedessero l'allontanamento anche immediato;
  19. adottare tutti i provvedimenti e le cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone comunque addette ai lavori e dei terzi nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati. Nell'esecuzione dei lavori dovranno pertanto attuarsi tutti quei provvedimenti e mezzi atti a impedire e prevenire disgrazie ed in ogni caso l'Appaltatore se ne assume la totale responsabilità tanto in via civile che penale nel più ampio senso di legge sollevando da ogni spesa, rivalsa e responsabilità sia l'Ente Appaltante che la D.L.
  20. l'osservanza delle vigenti leggi, decreti e regolamenti relativi all'assicurazione degli operai contro gli infortuni, la disoccupazione, l'invalidità e vecchiaia, tubercolosi, e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto.  
Resta stabilito che in caso di inadempienza, sempre che sia intervenuta denuncia da parte delle competenti autorità, la SA procederà ad una ritenuta del 20% (venti per cento) che costituirà apposita garanzia per l'adempimento di detti obblighi, ferma l'osservanza delle norme che regolano lo svincolo della cauzione e delle ritenute regolamentari.  
Sulle somme detratte non saranno per qualsiasi titolo corrisposti interessi;
  21. la fornitura di una apposita tabella di cantiere indicativa dei lavori e rispondente a quanto riportato nell'art.18 della legge 19/3/90, n.55 e successiva circ. M. LL.PP. del 01/06/90 n. 1729/UL.
  22. la predisposizione, presso il locale assegnato dalla Stazione Appaltante quale deposito e officina, di un tavolo ed un armadio (munito di serratura e chiave) da utilizzare dalla DL quale ufficio di cantiere durante le visite periodiche; dovrà essere data la disponibilità d'uso anche di un apparecchio telefonico, un fax e una fotocopiatrice;
  23. una documentazione fotografica completa di tutti i lavori eseguiti nelle varie fasi della loro esecuzione, nel numero e nelle dimensioni che verranno richieste dalla DL;
  24. oltre a quanto previsto dal presente Capitolato, dovranno essere osservati:
    - il regolamento e le prescrizioni comunali, provinciali o regionali;
    - le disposizioni del Comando Provinciale dei VV.F.;
    - sono altresì applicabili a tutti gli effetti eventuali altre leggi e regolamenti emanati in corso d'opera da quanti possano averne titolo.
  25. Presentare personalmente alla D.L. tutte le notizie relative all'avanzamento dei lavori in relazione al programma e all'impiego della manodopera.
  26. La riparazione dei danni che, per ogni causa o per negligenza dell'Appaltatore, fossero apportati ai materiali forniti od ai lavori compiuti.
  27. Provvedere su richiesta della D.L. alla preliminare presentazione dei campioni dei materiali da impiegarsi nella esecuzione dei lavori. Resta inteso che l'Appaltatore, prima di impiegare qualsiasi tipo di materiale, dovrà ottenere l'autorizzazione della D.L..
  28. L'effettuazione eventuale di turni degli operai per il rispetto dei termini contrattuali, senza che ciò possa costituire motivo di richiesta per maggiori costi nei confronti dell'Ente Appaltante.
  29. L'uso anticipato dei locali che venissero richiesti dalla D.L., previa constatazione dello stato e delle opere, onde garantire l'Appaltatore dai possibili danni che potessero derivargli. Entro 15 giorni dal certificato di ultimazione l'Appaltatore dovrà completamente liberare il cantiere dai materiali, mezzi d'opera e impianti di sua proprietà.
- Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è compreso nei prezzi unitari di Computo Metrico.



## 5 DESCRIZIONE DEI MATERIALI – IMPIANTI TERMOMECCANICI

### 5.1 Unità trattamento aria UTA

Centrale di trattamento aria Certificata Eurovent secondo EN1886 e EN13053 e presente nell'elenco delle Centrali di trattamento aria certificate. Classe Energetica di appartenenza certificata Eurovent. Idonea per l'installazione all'esterno completa di tetto in lamiera preverniciata e vano tecnico con profondità 600 mm a protezione delle apparecchiature di termoregolazione; struttura portante in profilati estrusi di alluminio anticorodal (6060 T5 - UNI 9006/1) del tipo per viti a scomparsa a doppia alettatura con camera per garantire l'assenza di discontinuità nei profili aventi sezione da 60 mm; nodi d'angolo in nylon rinforzato con fibra di vetro (modulo elastico 5000N/m<sup>2</sup>), guarnizioni di tenuta del tipo a palloncino ad incastro nel profilo in classe 1 di reazione al fuoco.

Pannellature sandwich a doppia parete in lamiera di Acciaio zincato interna e lamiera di Acciaio preverniciata esterna, dello spessore di 46 mm con interposto isolamento termoacustico in poliuretano espanso a cellule chiuse iniettato della densità di 45 kg/m<sup>3</sup>. Fissaggio dei pannelli con viti autofilettanti non ossidabili alloggiare in bussole in nylon dotate di tappo di chiusura.

Basamento continuo sotto ogni sezione.

Carpenteria interna all'unità (escluso struttura sez. ventilanti, controtelai filtri) in lamiera di Acciaio zincato. Portine di ispezione in corrispondenza delle varie sezioni dotate di maniglie antipanico con apertura sia dall'esterno sia dall'interno provviste di chiave di sicurezza in modo da consentire l'accesso al solo personale autorizzato.

COMPOSIZIONE DELLA MACCHINA SEGUENDO IL FLUSSO DELL'ARIA:

SEZIONE FILTRANTE costituita da filtri multidiedro a tasche rigide in carta di fibra di vetro classe F7 (UNI EN 779:2012), efficienza media colorimetrica 80-90%. Controtelai zincati con fissaggio a molla. Le celle sono estraibili da apposita portina.

SEZIONE VENTILANTE DI RIPRESA composta da Ventilatore PLUG FAN EC BRUSHLESS centrifugo a singola aspirazione direttamente accoppiato a motore elettrico trifase.

Girante centrifuga con 7 pale curve indietro, energeticamente ottimizzate per funzionare senza coclea, grazie allo speciale design di pala con diffusore rotante, per il recupero dell'energia statica, per più elevata efficienza ed ottimale comportamento acustico.

Bilanciatura statica e dinamica dell'intero assieme (motore/girante), realizzata in accordo alla norma DIN ISO 1940. Grado di bilanciatura G6.3.

Motore a rotore esterno a commutazione elettronica (EC), con elettronica integrata e protetta dal sovraccarico grazie a gestione attiva della temperatura.

Controllo standard della velocità di rotazione tramite ingresso analogico 0-10V dedicato.

Alimentazione integrata 10V e 24V per dispositivi esterni.

Led di stato integrato.

Relay programmabile per segnalazione guasti. Protezione motore e funzionalità motor heating integrate.

Motore con grado di protezione IP54, classe termica 155.

Efficienze energetiche superiori agli obiettivi della seconda fase (anno 2018) del regolamento UE 327/2011, sulle modalità di applicazione della direttiva europea 2009/125/CE.

Conforme alle norme EMC e CE di prodotto.

Motore e ventilatore sono fissati su robusta e compatta struttura in lamiera zincata comprensiva di boccaglio in aspirazione in acciaio zincato e sonda di pressione integrata per la misura della portata d'aria.

Oblò di ispezione a doppio vetro in polycarbonato resistente ai raggi U.V. con guarnizione di tenuta.

Lampada stagna con cablaggio elettrico e interruttore di manovra all'esterno. Con presa di pressione.

Filtri/funzionamento ventilatore

Portata aria: 4825 m<sup>3</sup>/h

Prevalenza statica utile: 250 Pa

Potenza motore: 2,4 kW

Il grado di efficienza della sezione ventilante è conforme alla direttiva ERP 1009/125/CE e conseguente Regolamento attuativo (UE) N. 327/2011 in materia di efficienza energetica.

SEZIONE RECUPERATORE DI CALORE statico a flussi incrociati in esecuzione verticale con pacco scambiatore in alluminio, completo di bacinella di raccolta della condensa in lamiera zincata, telaio di sostegno, rendimento nominale non inferiore al 74%.

Serranda di presa aria esterna con movimento meccanico a mezzo ruote dentate o levismi ed alette

contrapposte in alluminio, guarnizione di tenuta, in classe di tenuta 2 secondo UNI EN 1751 predisposta per servocomando.

Serranda di espulsione con movimento meccanico a mezzo ruote dentate o levismi ed alette contrapposte in alluminio, guarnizione di tenuta, in classe di tenuta 2 secondo UNI EN 1751 predisposta per servocomando.

By-pass del recuperatore per il free-cooling.

Filtro spessore 48 mm, su presa aria esterna. ,

Portata aria esterna: 4825 m3/h

Temp./U.R aria esterna: -5 °C/ 80 %

Portata aria espulsa: 4825 m3/h

Temp./U.R. aria espulsa: 21 °C / 45 %

Potenza recuperata: 33,34 kW

Rendimento: 79,14%

SEZIONE FILTRANTE costituita da filtri multidiedro a tasche rigide in carta di fibra di vetro classe F9 (UNI EN 779:2012), efficienza media colorimetrica  $\geq 95\%$ . Controtelai zincati con fissaggio a molla. Le celle sono estraibili da apposita portina.

SEZIONE BATTERIA DI RAFFREDDAMENTO ad acqua con tubi in 16.45 x 0.40 Rame e alette in alluminio 0.11 mm, passo alette 2.5 mm, geometria 2.5, estraibile su guide. Collettori e terminale in Rame.

Potenza: 55,7 kW

Numero ranghi: 5

Velocità di attraversamento: 2,43 m/s

ARIA

Portata: 4825 m3/h

Temperatura ingresso: 28,3 °C

U.R. ingresso: 73 %

Temperatura uscita: 14 °C

U.R. uscita: 100 %

ACQUA

Temperatura ingresso: 7 °C

Temperatura uscita: 12 °C

Percentuale di glicole: Glic. etilenico in peso 10 %

Bacinella di raccolta condensa in lamiera zincata.

SEZIONE BATTERIA DI RISCALDAMENTO ad acqua

Potenza: 10,5 kW

Numero ranghi: 5

Velocità di attraversamento: 2,43 m/s

ARIA

Portata: 4825 m3/h

Temperatura ingresso: 15,5 °C

Temperatura uscita: 22 °C

ACQUA

Temperatura ingresso: 57 °C

Temperatura uscita: 52 °C

Percentuale di glicole: Glic. etilenico in peso 10 %

Bacinella di raccolta condensa in lamiera zincata.

SEZIONE DI UMIDIFICAZIONE a vapore con produttore autonomo ad elettrodi immersi(400/3/50) e distributori in acciaio inox della portata di N° 1 x 35kg/h, controllo modulante con regolatore integrato e sonda ambiente, dotata di bacinella in lamiera zincata e separatore di gocce in polipropilene. Oblo di ispezione a doppio vetro in policarbonato resistente ai raggi U.V. con guarnizione di tenuta.

Microinterruttore di sicurezza su portina di ispezione.

L'acqua da utilizzare per alimentare il produttore autonomo di vapore può essere acqua di acquedotto oppure acqua demineralizzata a seconda del tipo di produttore selezionato.

Non sono ammessi:

-Il trattamento dell'acqua con addolcitori o dosatori di polifosfati non poiché favorisce condizioni di concentrazione di sali disciolti nell'acqua, che determinano potenziali corrosioni allo scambiatore - l'uso d'acqua di pozzo, industriale oppure prelevata da circuiti di raffreddamento e, in generale, di acqua potenzialmente, chimicamente o batteriologicamente, inquinata;

-l'aggiunta all'acqua di sostanze disinfettanti o di composti anticorrosivi, poiché potenzialmente irritanti.

Nel caso sia stato selezionato un umidificatore alimentato a gas questo è omologato di tipo C (apparecchio



stagno a tiraggio forzato). La fornitura, l'installazione ed il posizionamento dei condotti di aspirazione aria e scarico fumi non è compresa nella fornitura della CTA e dovrà essere conforme alle Leggi e Normative vigenti in materia nonché alle eventuali disposizioni delle autorità nazionali e/o locali.

**SEZIONE VENTILANTE DI MANDATA** composta da Ventilatore PLUG FAN EC BRUSHLESS centrifugo a singola aspirazione direttamente accoppiato a motore elettrico trifase.

Girante centrifuga con 7 pale curve indietro, energeticamente ottimizzate per funzionare senza coclea, grazie allo speciale design di pala con diffusore rotante, per il recupero dell'energia statica, per più elevata efficienza ed ottimale comportamento acustico.

Bilanciatura statica e dinamica dell'intero assieme (motore/girante), realizzata in accordo alla norma DIN ISO 1940. Grado di bilanciatura G6.3.

Motore a rotore esterno a commutazione elettronica (EC), con elettronica integrata e protetta dal sovraccarico grazie a gestione attiva della temperatura.

Controllo standard della velocità di rotazione tramite ingresso analogico 0-10V dedicato.

Alimentazione integrata 10V e 24V per dispositivi esterni.

Led di stato integrato.

Relay programmabile per segnalazione guasti. Protezione motore e funzionalità motor heating integrate.

Motore con grado di protezione IP54, classe termica 155.

Efficienze energetiche superiori agli obiettivi della seconda fase (anno 2015) del regolamento UE 327/2011, sulle modalità di applicazione della direttiva europea 2009/125/CE.

Conforme alle norme EMC e CE di prodotto.

Motore e ventilatore sono fissati su robusta e compatta struttura in lamiera zincata comprensiva di boccaglio in aspirazione in acciaio zincato e sonda di pressione integrata per la misura della portata d'aria. Oblo di ispezione a doppio vetro in policarbonato resistente ai raggi U.V. con guarnizione di tenuta.

Lampada stagna con cablaggio elettrico e interruttore di manovra all'esterno.[96]. Con presa di pressione.

Filtri/funzionamento ventilatore

Portata aria: 4825 m<sup>3</sup>/h

Prevalenza statica utile: 250 Pa

Potenza motore: 3,7 kW

Il grado di efficienza della sezione ventilante è conforme alla direttiva ErP 1009/125/CE e conseguente Regolamento attuativo (UE) N. 327/2011 in materia di efficienza energetica.

**SILENZIATORE** a coulisse costituito da setti fonoassorbenti in fibra minerale di lunghezza 750 mm. Con film protettivo in melinex e rete antisfaldamento alloggiati entro telai portanti in alluminio.

Attenuazione sonora: 32 dB a 1000 Hz.

Comprensivo di accessori e lavori per installazione a regola d'arte.

**DESCRIZIONE ELEMENTI DI REGOLAZIONE**

**REGOLAZIONE**

Fornitura ed installazione a bordo macchina del quadro elettrico completo di regolatore preprogrammato

**ATTUATORI SERRANDE**

N° 1 Attuatore 7N/m on-Off rit molla con fine corsa per serranda di presa aria esterna di dimensioni 800mm x 410mm per installazione esterna

N° 1 Attuatore 7N/m on-Off rit molla con fine corsa per serranda di espulsione di dimensioni 800mm x 410mm per installazione esterna

N° 1 Attuatore 10N/m on-Off 3P per serranda di by pass di dimensioni 1250mm x 700mm per installazione esterna

**VALVOLE BATTERIE**

Valvola a 3 vie miscelatrice a stelo-otturatore DN 40 PN 16 Kvs 25 con servomotore segnale 0-10V, assieme idraulico installato in macchina ed isolato termicamente, con kit lettura temperatura/pressione.

Perdita di carico assieme batteria + valvola = 47 kPa.

**BATTERIE ELETTRICHE**

Alimentazione e gestione batteria elettrica da 6 kW, regolazione a 2 gradini, da quadro CTA GESTIONE/ CABLAGGIO MOTORI ELETTRICI

Cablaggio di n° 1 motore EC da 2,4 kW. Regolazione a portata costante CAV al variare delle perdite di carico (con lettura dei valori di set point ed istantanei su Display)

Cablaggio di n° 1 motore EC da 2,5 kW. Regolazione a portata costante CAV al variare delle perdite di carico (con lettura dei valori di set point ed istantanei su Display)

**UMIDIFICATORI A VAPORE**

Montaggio e cablaggio umidificatore ad elettrodi immersi da 35 kg/h. Alimentazione elettrica da quadro CTA

## RECUPERI DI CALORE

Gestione recupero gemellare. Fornitura assieme idraulico e pompa a portata variabile

## SONDE E POTENZIOMETRI

N° 1 Sonda temperatura da canale tipo Ni 1000

N° 2 Sonda combinata temperatura/umidità canale tipo Ni1000/0-10 V DC

## TERMOSTATI E PRESSOSTATI

N° 1 Termostato antigelo con capillare, riarmo automatico

N° 1 Press. Diff Filtro campo 30-400Pa per monitoraggio sporco filtri classe G (a celle)

N° 2 Press. Diff Filtro campo 50-500Pa per monitoraggio sporco filtri classe M/F (a tasche)

## ACCESSORI

N° 2 Microswitch di sicurezza

N° 1 Gestione e cablaggio punti luce

N° 1 Kit pannello remoto HMI fino a 300m

## ELEMENTI AGGIUNTIVI

### GESTIONE RECUPERO RIGENERATIVO MONODIREZIONALE

Incluse le seguenti:

Sollevamento, scarico e la posa dei moduli della CTA.

Collegamento tra sezioni CTA remotate e montaggio/collegamento di dispositivi da remotare forniti separatamente.

Opere idrauliche ed elettriche ed opere murarie e dipintura.

Gli allacciamenti alla F.E.M. ed alle tubazioni acqua calda e refrigerata.

Le pompe di circolazione per eventuali batterie di recupero promiscue (se non concordato preventivamente).

Taratura e bilanciamento impianto.

La predisposizione alla comunicazione seriale con sistemi di supervisione.

Il prezzo è comprensivo di tutti gli oneri, collegamenti e accessori necessari per un'installazione funzionante e a regola d'arte.

Marca di riferimento Rhoss mod. RHOSS CTAADV-A 1720-A4042THAETY 234 HT P1 2mod o equivalente

Centrale trattamento aria completa disistema di termoregolazione

SpCat 1 - Impianti Termomeccanici

Cat 1 - Impianto rinnovo aria

## REGOLAZIONE

Fornitura ed installazione a bordo macchina del quadro elettrico completo di regolatore preprogrammato

## ATTUATORI SERRANDE

N° 1 Attuatore 7N/m on-Off rit molla con fine corsa per serranda di presa aria esterna di dimensioni 900mm x 310mm per installazione esterna

N° 1 Attuatore 7N/m on-Off rit molla con fine corsa per serranda di espulsione di dimensioni 900mm x 310mm per installazione esterna

N° 1 Attuatore 5N/m on-Off 3P per serranda di by pass di dimensioni 130mm x 1200mm per installazione esterna

## VALVOLE BATTERIE

Valvola a 3 vie miscelatrice a sede-otturatore DN 40 PN 16 Kvs 25 con servomotore segnale 0-10V, assieme idraulico installato in macchina ed isolato termicamente, con kit lettura temperatura/pressione. Perdita di carico assieme batteria + valvola = 26 kPa.

Valvola a 3 vie miscelatrice a sede-otturatore DN 20 PN 16 Kvs 4 con servomotore segnale 0-10V, assieme idraulico installato in macchina ed isolato termicamente, con kit lettura temperatura/pressione. Perdita di carico assieme batteria + valvola = 41,2 kPa.

## GESTIONE/CABLAGGIO MOTORI ELETTRICI

Cablaggio di n° 1 motore EC da 2,4 kW. Regolazione a portata costante CAV al variare delle perdite di carico (con lettura dei valori di set point ed istantanei su Display )

Cablaggio di n° 1 motore EC da 3,7 kW. Regolazione a portata costante CAV al variare delle perdite di carico (con lettura dei valori di set point ed istantanei su Display )

## UMIDIFICATORI A VAPORE

Montaggio e cablaggio umidificatore ad elettrodi immersi da 35 kg/h. Alimentazione elettrica da quadro CTA

## SONDE E POTENZIOMETRI

N° 13 Sonda temperatura da canale tipo Ni 1000

N° 2 Sonda combinata temperatura/umidità canale tipo Ni1000/0-10 V DC N° 12 Sonda temperatura

ambiente tipo Ni 1000

TERMOSTATI E PRESSOSTATI

N° 1 Termostato antigelo con capillare, riarmo automatico

N° 1 Press. Diff Filtro campo 30-400Pa per monitoraggio sporco filtro classe G (a celle) N° 3 Press.

Diff Filtro campo 50-500Pa per monitoraggio sporco filtro classe M/F (a tasche)

ACCESSORI

N° 2 Microswitch di sicurezza

N° 1 Kit pannello remoto HMI fino a 300m

N° 1 Com. seriale e sviluppo supervisione Modbus RS485 ® comprensivo di moduli di comunicazione, connettori e lista variabili

PUNTI AGGIUNTIVI

N° 12 Uscite analogiche aggiuntive

ELEMENTI AGGIUNTIVI

Gestione delle batterie di post-riscaldamento (12 zone - previste 12 sonde temperatura ambiente e 12 sonde temperatura a canale, valvole+attuatore)

Portata ridotta nelle ore notturne

Marca di riferimento Rhoss

## 5.2 Refrigeratore d'acqua con condensazione ad aria completo di regolazione del sistema

Refrigeratore d'acqua con condensazione ad aria e ventilatori elicoidali.

Serie a compressori ermetici scroll DC brushless Inverter e gas refrigerante R410A.

tipo batterie: bra - batteria rame alluminio

controllo condensazione: fi10-controllo di cond.

manometri ap/bp: gm-manometri alta/bassa press.

protezione batteria: rpb-reti protezione batterie

resistenze compressore: rcc-resistenza carter compres.

limitazione assorb. elettrico: fdl-limitazione assorb.elettro

rivestimento insonorizzante: sil-allestimento silenzioso

filtro acqua 2"

interfaccia rs485 (protocollo - modbus rtu)

tastiera remota

supporti antivibranti in gomma

cavo di collegamento per ktr (lunghezza 30m)

primo avviamento - obbligatorio

Struttura portante e pannellatura realizzate in lamiera zincata e verniciata (RAL 9018); basamento in lamiera di acciaio zincato.

Compressori ermetici rotativi tipo Scroll. Il primo compressore con azionamento ad inverter il secondo abbinato in tandem a velocità bassa per il

controllo della capacità variabile dal 30% al 120% della potenza nominale con riduzione della corrente di spunto in fase di avviamento e

refrigerazione dell'utenza automatica verso la rete. Sono completa di protezione termica esterna e resistenza del carter avivata automaticamente

alla sosta dell'unità (purché l'unità sia mantenuta alimentata elettricamente).

Scambiatore lato acqua di tipo a piastre saldobrasate in acciaio inox, completo di resistenza antigelo ed adeguatamente isolato.

Scambiatore lato aria costituito da batteria in tubi di rame e alette di alluminio. Completo di griglie di protezione.

Elettroventilatore elicoidale a rotore esterno, munito di protezione termica interna e completo di rete di protezione.

Dispositivo elettronico proporzionale per la regolazione in pressione e in continuo della velocità di rotazione dei ventilatori.

Attacchi idraulici filettati maschio.

Pressostato differenziale acqua scambiatore a protezione dell'unità da eventuali interruzioni del flusso acqua.

Sonda di temperatura aria esterna.

Circuito frigorifero realizzato con tubo di rame ricotto (EN 12735-1-2) completo di: filtro deidratatore, attacchi di carica, pressostato di sicurezza

sul lato di alta pressione, trasduttore di pressione sia sul lato di alta e sia sul lato di bassa pressione, valvola di espansione termostatica elettronica, separatore di gas e valvole di ritegno.

Unità con grado di protezione IP24.

Controllo con funzione Adaptive Function Plus.

L'unità è completa di carica di fluido frigorigeno R410A.

#### QUADRO ELETTRICO

Quadro elettrico accessibile aprendo il pannello frontale, conforme alle norme IEC in vigore, munito di apertura e chiusura mediante apposito utensile e di ventola di raffreddamento comandata da termostato.

Completo di cablaggi elettrici predisposizione per la tensione di alimentazione 400-3ph+N-50Hz;

- alimentazione circuito ausiliario 230V-1ph+N-50Hz derivata dall'alimentazione generale;
- interruttore generale di manovra-sezionatore sull'alimentazione, completo di dispositivo bloccoporta di sicurezza;
- fusibili di protezione del compressore inverter
- interruttore automatico a protezione del compressore a velocità bassa;
- fusibile di protezione per il circuito ausiliario;
- comandi e controlli macchina remotabili: on/off remoto (SCR), estate/inverno remoto (SEI), comando generatore ausiliario CGA (caldaia), comando generatore integrativo KRIT, scarico forzato unità (FDL), lampada di blocco (LBG) e lampade di funzionamento compressore (LFC);
- comandi e controlli macchina remotabili.

Scheda elettronica programmabile a microprocessore, gestita dalla tastiera inserita in macchina oppure utilizzando la tastiera remota (KTR)

remotabile fino a 50 metri; per distanze oltre i 50m fino a 200m utilizzare il kit KR200.

La scheda assolve alle funzioni di:

- Regolazione e gestione dei set delle temperature dell'acqua in uscita dalla macchina; dell'inversione ciclo; delle temporizzazioni di sicurezza;
- della pompa di circolazione; del contatore di lavoro del compressore e della pompa impianto; della protezione antigelo elettronica ad inserzione automatica con macchina spenta; delle funzioni che regolano la modalità di intervento dei singoli organi costituenti la macchina;
- protezione totale della macchina, eventuale spegnimento della stessa e visualizzazione di tutti i singoli allarmi intervenuti;
- protezione totale del compressore e dell'inverter mediante un monitoraggio continuo della corrente assorbita dal compressore e delle pressioni operative. In automatico il compressore può modulare indipendentemente dalla richiesta se esce dal suo corretto campo di lavoro.
- gestione multilingua (italiano, inglese, francese, tedesco) delle visualizzazioni sul display;
- gestione della valvola di espansione elettronica (EEV);
- gestione della temperatura di scarico compressore e delle pressioni di aspirazione e mandata;
- visualizzazione dei set programmati mediante display; delle temperature acqua in/out mediante display; degli allarmi mediante display; del funzionamento refrigeratore o pompa di calore mediante led;
- autodiagnosi con verifica continua dello status di funzionamento della macchina;
- interfaccia utente a menù;
- codice e descrizione dell'allarme;
- gestione dello storico allarmi (menù protetto da password costruttore).

In particolare, per ogni allarme viene memorizzato:

- data ed ora di intervento;
- codice e descrizione dell'allarme;
- i valori di temperatura dell'acqua in/out nell'istante in cui l'allarme è intervenuto;
- tempo di ritardo dell'allarme dall'accensione del dispositivo a lui collegato;
- status del compressore al momento dell'allarme;

Funzioni avanzate:

- predisposizione per collegamento seriale (accessorio KRS485, KFTT10, KBE, KBM, KUSB);
- possibilità di avere un ingresso digitale per la gestione del doppio set-point da remoto;
- possibilità di avere un ingresso analogico per il set-point scorrevole mediante un segnale 4-20mA da remoto;
- predisposizione per gestione fasce orarie e parametri di lavoro con possibilità di programmazione

settimanale/giornaliera di funzionamento;

- check-up e verifica di dello status di manutenzione programmata;
- collaudo della macchina assistito da computer;
- autodiagnosi con verifica continua dello status di funzionamento della macchina.

Regolazione del Set-point mediante AdaptiveFunction Plus con due opzioni:

- a Set-point fisso (opzione Precision);
- a Set-point scorrevole (opzione Economy).

Drive di controllo del compressore collegato in seriale alla scheda elettronica programmabile

Marca di riferimento Rhoss

### 5.3 Tubazioni e raccordi

### 5.4 Tubazioni in acciaio zincato

Sono del tipo trafilato secondo normativa UNI 4148 senza saldatura e diametri in pollici fino a 4"; la galvanizzazione, dello spessore (0.1/0.15) mm, e' ottenuta per immersione in un bagno di fusione oppure a freddo per elettrolisi. Le congiunzioni sono in ghisa malleabile zincata e manicotti in acciaio zincato; le giunzioni dei tubi sono effettuate mediante filettatura conica gas. La tenuta dei giunti e' ottenuta con canapa e mastici inalterabili nel tempo o nastro PTFE. I collegamenti a serbatoi, bollitori, ecc., sono facilmente smontabili. Pezzi speciali e giunzioni particolari sono ottenuti per saldatura seguita da zincatura completa.

### 5.5 Tubazioni in acciaio nero trafilato

Sono senza saldatura di tipo Mannesman ed appartenenti alla classificazione UNI 4148 (serie media) per i tubi gas con diametri espressi in pollici od alla classificazione UNI 7287 per i tubi bollitori con diametri espressi in millimetri. La raccorderia e' di tipo unificato, con estremità a saldare per saldature all'arco elettrico od al cannello acetilenico o tramite flange o bocchettoni a tre pezzi ove richiesta la possibilità di smontaggio. I tratti da saldare sono perfettamente allineati e posti in asse mentre la saldatura avviene previa smussatura a V delle parti da collegare e con almeno due passate. Tutte le variazioni di diametro sono realizzate con tronchi di raccordo con angolo di conicità non superiore a 15. La piegatura a freddo delle tubazioni e' ammessa solo per diametri nominali inferiori a 40 mm. e tramite apposita attrezzatura. Tutte le tubazioni sono verniciate con due mani di antiruggine, di colore diverso, ed adeguatamente protette o ritoccate per dare il prodotto finito.

### 5.6 Tubazioni in acciaio zincato per gas

Sono del tipo trafilato Mannesman senza saldatura e diametri in pollici fino a 4", la galvanizzazione, avente spessore 0.1/0.15 mm. e' ottenuta in un bagno di fusione oppure a freddo per elettrolisi. Le congiunzioni sono in ghisa malleabile zincata e manicotti in acciaio zincato, le giunzioni dei tubi sono effettuate mediante filettatura conica gas per la vite (UNI 339) e secondo UNI 338 per la madre vite. La tenuta dei giunti e' ottenuta con canapa e mastice inalterabile. Le guarnizioni sono a base di gomma sintetica o comunque inalterabili nel tempo. I tubi sono posti in vista e, se sottotraccia, sono annegati in malta di cemento; se passanti attraverso muri o vani sono alloggiati entro guaina aperta alle estremità. I tubi sono distanti al di sopra dei tubi dell'acqua, con pendenza non inferiore all'1% e dotati di sifone per la raccolta dell'acqua. La tubazione di adduzione del gas e' provvista di valvola a sfera di intercettazione all'esterno del locale caldaia. E' vietata qualsiasi saldatura sulle tubazioni che, nei percorsi esterni interrati, sono catramate e iutate.

### 5.7 Tubazioni in rame

Appartengono alla serie pesante della UNI 6507/69 e sono poste in opera senza saldatura. I raccordi smontabili alle valvole o ad altri organi sono quelli previsti dalla casa costruttrice delle valvole; nel caso di raccordi di tubazioni, essi sono in ottone con dado di serraggio. I raccordi, le curve, ecc. saldati sono effettuati mediante brasatura dolce capillare tramite materiale di apporto piombo, stagno, argento, per dare una pressione di esercizio minima di 5 at. La brasatura e' preceduta da un'accurata pulizia delle teste e dal trattamento con fluido disossidante ad elevata azione bagnante. Nel caso di collegamenti tra tubo di rame con parti in ferro od in alluminio sarà curato il reciproco isolamento tramite

guarnizioni plastiche onde impedire la corrosione anodica. Qualora richiesto il tubo e' fornito con isolamento o con guaina di protezione.

#### Criteri di posa in opera:

- Tubo ricotto in rotoli:  
lo svolgimento del tubo può essere fatto direttamente a mano, il taglio sarà da effettuarsi mediante apposito tagliatubi o rulli, curando che la sezione di taglio sia normale alla generatrice del tubo ed evitando tagli a fetta di salame; dopo il taglio la parte terminale dovrà essere sbavata.  
I raggi di curvatura massimi devono essere inferiori a 3 volte il diametro del tubo.

- Tubo incrudito:  
si dovrà procedere alle seguenti operazioni per effettuare le giunzioni:  
taglio perpendicolare  
sbavatura  
calibratura  
pulizia meccanica  
applicazione del flusso disossidante  
accoppiamento tra tubo e raccordo  
riscaldamento del giunto  
applicazione della lega brasante  
asportazione dei residui di flusso  
La lega brasante dovrà essere SnCu 3 oppure SnAg 5, sono sconsigliate leghe Sn 50 Pb 50.  
Per la brasatura si impiegherà il comune cannello a gas liquefatto.  
Per le saldature dove non fosse possibile l'uso di fiamma, al fine di evitare bruciature, si dovrà utilizzare l'apposita saldatrice elettrica.

Si riportano, infine, alcuni consigli pratici da attuarsi, per ottenere una perfetta brasatura:

- per brasare un tubo ad una valvola, questa dovrà essere nella posizione di completa apertura ed il riscaldamento andrà applicato al solo tubo, eventualmente adoperando cannelli a due o più becchi;
- per eseguire il giunto brasato all'argento, conviene scaldare dapprima il tubo fino a che il flusso depositato su di esso si liquefi, scaldare il raccordo allo stesso scopo ed applicare infine la lega brasante, riscaldando contemporaneamente tutto il giunto con la fiamma;  
per giunti orizzontali, conviene applicare la lega d'apporto inizialmente dal basso, indi sui fianchi e finalmente in alto;
- per giunti verticali, con l'imboccatura del raccordo rivolta verso il basso, bisogna evitare qualsiasi surriscaldamento, perchè altrimenti la lega risulta troppo fluida e cola fuori dall'interstizio lungo il tubo; se ciò accadesse, occorre lasciar raffreddare la tazza del raccordo fino alla solidificazione della lega d'apporto, e poi scaldarla nuovamente: la lega fonde e sale nell'interstizio non appena raggiunta la giusta temperatura;
- se il metallo d'apporto non bagna a dovere le superfici, significa che si è usato disossidante troppo diluito o in quantità insufficiente;
- se le superfici si ossidano durante il riscaldamento, significa che si è usato disossidante troppo diluito o in quantità insufficiente;
- se la lega d'apporto non cola nell'interstizio e si distribuisce invece sulla superficie di uno dei due componenti il giunto (tubo o raccordo), significa che tale componente è troppo caldo e che l'altro è troppo freddo;
- se il raccordo è di rame o di ottone stampato, è possibile raffreddarlo temprandolo in acqua; se invece è di ottone o bronzo fusi, bisogna lasciarlo raffreddare in aria calma fino a 150-200 °C, poi temprarlo in acqua, per evitare il pericolo di criccate; nel caso di brasatura dolce è sempre consigliabile un raffreddamento rapido.

Nota: Il materiale utilizzato dovrà essere del tipo approvato dall'Istituto Italiano del Rame.

#### 5.8 Tubazioni in polietilene ad alta densità per scarichi conforme alle norme ISO R161

La raccorderia e le giunzioni sono del tipo a saldare, la saldatura potrà essere del tipo a specchio (eseguita con apposita attrezzatura, seguendo scrupolosamente le prescrizioni del costruttore).



Sulle condotte principali od orizzontali sono usate guarnizioni di tenuta ad O.R. o a lamelle multiple, tali giunti serviranno per consentire le dilatazioni.

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

### 5.9 Tubazioni in acciaio nero preisolate

Sono della serie UNI 3824 e 4249 senza saldatura longitudinale.

La raccorderia e' di tipo unificato, con estremità a saldare per saldatura autogena all'arco elettrico o al cannello ossiacetilenico.

I tratti da saldare sono perfettamente allineati e posti in asse e la saldatura avviene in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi con smusso a "V".

Tutte le variazioni di diametro sono realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15°C. L'isolamento termico e' realizzato in poliuretano espanso a cellule chiuse (conduttività termica non superiore a 0.024 Kcal/h HOC; spessori: 30 mm per tubi fino dia. est. = 89 mm; 40 mm fino a dia. est. = 219 mm; 50 mm per dia. est. superiori) rivestito esternamente con guaina di polietilene di spessore non inferiore a 2.5 mm possibilmente estruso assieme all'isolante in modo continuo, o comunque ben aggrappato all'isolante, e senza giunzioni longitudinali. Tutte le giunzioni fra i vari tratti di tubazioni e/o raccordi sono isolati con poliuretano schiumato in loco entro gusci (muffole) in plastica a perfetta tenuta d'acqua, o sistema similare.

I giunti di dilatazione sono già preisolati e pretesi, pronti ad essere saldati ai tubi.

La posa in opera avviene seguendo scrupolosamente le istruzioni delle ditte costruttrici, soprattutto per quanto riguarda i punti fissi, i compensatori e le giunzioni e raccordi.

In alternativa sono usati, anziché tubi serie UNI come detto, tubi saldati conformi alle norme ISO R 134 con saldatura longitudinale ad alta frequenza (conforme norme DIN 17.000 e DIN 1626/3) in questo secondo caso il costo e' valutato il 5% in meno rispetto a quello della serie UNI.

Sempre in questo secondo caso e' cura della ditta ricalcolare tutte le reti sulla base di queste tubazioni (il cui diametro interno, e quindi la perdita di carico unitaria per metro di lunghezza, e' diversa dalle prime) ed adeguare le prevalenze delle pompe.

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

### 5.10 Tubazioni in acciaio zincato preisolate

Sono della serie UNI 3824, senza saldatura longitudinale. La raccorderia e' del tipo a vite e manicotto, realizzata in ghisa malleabile pure zincata. La tenuta e' realizzata in nastro PTFE. L'isolamento termico e' realizzato in poliuretano espanso a cellule chiuse, con conduttività termica non superiore a 0.024 Kcal/h m H °C; spessori 30 mm per tubazioni fino a 3" compreso; 40 mm per diametri superiori. Esso e' rivestito esternamente con guaina in polietilene ad alta densità di spessore non inferiore a 2.5 mm, possibilmente estruso assieme all'isolante in modo continuo o comunque ben aggrappato all'isolante stesso e senza giunzioni longitudinali. Tutte le guarnizioni fra i vari tratti di tubazione e/o raccordi sono isolati con poliuretano schiumato in loco entro gusci (muffole) in plastica a perfetta tenuta all'acqua, o sistema similare. I giunti di dilatazione sono già preisolati e pretesi, pronti ad essere giuntati ai tubi. La posa in opera avviene seguendo scrupolosamente le istruzioni della ditta costruttrice, soprattutto per quanto riguarda i punti fissi, i compensatori, le giunzioni ed i raccordi. Se richiesto, e' fornito anche un sistema di allarme elettronico per segnalare l'eventuale presenza di umidità, costituito da conduttori metallici annegati nell'isolante, facenti capo ad una centralina che segnali esattamente la posizione dell'infiltrazione d'acqua,

### 5.11 Tubazioni in polietilene ad alta densità per fluidi in pressione

Tipo 312 (acqua potabile e fluidi alimentari) secondo UNI 7611/76 PN 6-10-16 secondo necessita' e/o richieste. La raccorderia per questi tipi di tubazioni sarà conforme alle norme UNI 7612/76; essa sarà del tipo a compressione con coni e ghiera filettate in ottone.

Questo tipo di giunzione sarà utilizzato per diametri fino a 4" (110 mm.).

Per diametri superiori sia i pezzi speciali (curve, ecc.) che le giunzioni fra tratti di tubazioni diritti saranno del tipo a saldare; la saldatura dovrà essere del tipo a specchio, eseguita con apposita attrezzatura elettrica seguendo scrupolosamente le istruzioni del costruttore. Per le diramazioni a T potranno usarsi anche prese a staffa, per qualsiasi diametro della tubazione principale. Per il collegamento di tubazioni di P.E.ad a tubazioni metalliche si useranno giunti a vite e manicotto metallici, quando la tubazione in acciaio sia filettabile e comunque non oltre i 4". Per diametri superiori si useranno giunzioni a flange (libere o fisse sul tubo di plastica).

### 5.12 Tubazioni in PVC (non plastificato) per scarichi

Sono del tipo 303/1 (a spessore maggiorato per scarichi civili ed industriali) secondo norme UNI 7443/75. La raccorderia dovrà essere tutta conforme alle norme UNI 7444/75 del tipo a bicchiere, da incollare con appositi collanti che realizzino una saldatura chimica fra le parti. L'incollaggio dovrà avvenire seguendo scrupolosamente le istruzioni del fabbricante e ponendo particolare attenzione nell'evitare la formazione di miscele esplosive con i solventi.

### 5.13 Prova idraulica e lavaggio tubazioni

Tutte le tubazioni, al termine del montaggio e prima del completamento delle opere murarie nonchè dell'esecuzione dei rivestimenti coibenti, dovranno essere sottoposte a prova di pressione idraulica.

La pressione di prova dovrà essere in relazione alla pressione di esercizio dell'installazione. Tranne casi speciali per cui si rimanda alle prescrizioni UNI vigenti, per pressioni d'esercizio inferiori a 1500 kPa (15 BAR), la pressione di prova dovrà essere 1.5 volte la pressione stessa d'esercizio.

Per prestazioni maggiori la prova idraulica verrà eseguita ad una pressione superiore di 500 kPa (5 bar) alla pressione di esercizio.

Il sistema sarà mantenuto in pressione per 2 ore; durante tale periodo verrà eseguita una ricognizione allo scopo di identificare eventuali perdite che dovranno essere successivamente eliminate.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di fare eventualmente ripetere la prova.

Dopo la prova idraulica e prima della messa in esercizio degli impianti, le tubazioni di acqua fredda, di acqua calda, di acqua surriscaldata e vapore, dovranno essere accuratamente lavate.

Il lavaggio dovrà essere effettuato scaricando acqua dagli opportuni drenaggi sino a che essa non esca pulita.

Il controllo finale dello stato di pulizia avrà luogo alla presenza della Direzione Lavori. È necessario provvedere, immediatamente dopo le operazioni di lavaggio, al riempimento dell'impianto.

Prima della messa in funzione degli impianti dovranno anche essere eseguite le prove preliminari di cui è detto al paragrafo "Verifiche e prove preliminari", consistenti nella prova di circolazione a caldo per reti che convogliano fluidi caldi, nella prova di dilatazione termica del contenuto di acqua dell'impianto e dei materiali metallici che lo compongono, nonchè nella successiva prova di tenuta.

Sono senza saldatura di tipo Mannesman ed appartenenti alla classificazione UNI 4148 (serie media) per i tubi gas con diametri espressi in pollici od alla classificazione UNI 7287 per i tubi bollitori con diametri espressi in millimetri.

La raccorderia è di tipo unificato, con estremità a saldare per saldature all'arco elettrico od al cannello acetilenico o tramite flange o bocchettoni a tre pezzi ove richiesta la possibilità di smontaggio.

I tratti da saldare sono perfettamente allineati e posti in asse mentre la saldatura avviene previa smussatura a V delle parti da collegare e con almeno due passate.

Tutte le variazioni di diametro sono realizzate con tronchi di raccordo con angolo di conicità non superiore a 15°.

La piegatura a freddo delle tubazioni è ammessa solo per diametri nominali inferiori a 40 mm. e tramite apposita attrezzatura.

Tutte le tubazioni sono verniciate con due mani di antiruggine, di colore diverso, ed adeguatamente protette o ritoccate per dare il prodotto finito.



#### 5.14 Supporti ed ancoraggi

Per i supporti, non rappresentati in dettaglio nei disegni di progetto e per i punti fissi, la Ditta dovrà redarre i disegni particolareggiati che, prima dell'esecuzione, dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L.

I disegni della Ditta dovranno comprendere anche il sistema di ancoraggio alle strutture.

Preferibilmente i supporti per le tubazioni d'acqua calda saranno costituiti da un tratto di profilato a T saldato sulla parte inferiore del tubo; il profilato scorrerà su una mensola; l'attacco del rullo alla mensola porterà due appendici ad angolo che abbracceranno il profilato a T, impedendo spostamenti laterali e ribaltamenti del tubo, ove tali spostamenti laterali non contrastino le dilatazioni termiche.

Per le tubazioni di acqua fredda e refrigerata i supporti saranno realizzati in maniera analoga a quanto su descritto, con le seguenti differenze: il profilato T non sarà saldato al tubo, ma a semiguscio (sella) che, con un altro semiguscio abbraccerà il tubo (fissaggio con bulloni laterali) previa interposizione di uno strato di feltro rigido ed imputrescibile dello spessore di almeno 8 mm.

In ogni caso i supporti dovranno essere realizzati in modo da consentire l'esatto posizionamento dei tubi in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, nonché per sopportarne il peso previsto; particolare cura dovrà essere posta nei supporti delle tubazioni di acqua refrigerata, onde evitare condensa o gocciolamenti.

Essi saranno posti con una spaziatura non superiore a 2.5 mt., si dovrà inoltre prevedere un supporto a non più di 50 cm da ogni cambio di direzione, se non espressamente indicato nei disegni o in altra sezione del presente Capitolato.

Per il fissaggio di più tubazioni parallele saranno posti profilati in ferro ad U di adeguata sezione, eventualmente provvisti di supporti laterali, qualora le tubazioni siano poste su un piano verticale.

Per le tubazioni singole si useranno collari regolabili del tipo a cerniera con vite di tensione o altri tipi di supporti sempre previa approvazione della D.L.

In nessun caso saranno accettati sostegni di ferro piatto saldato al tubo o catene.

Gli ancoraggi dei tubi ai supporti e dei supporti alle strutture saranno eseguiti nella maniera più adatta a far fronte a tutte le spinte ed ai carichi cui sono soggetti.

Nessun ancoraggio sarà ammesso in posizione tale da poter provocare danni al fabbricato. Il costo dei supporti ed ancoraggi delle tubazioni dovrà essere compreso nel prezzo unitario del tubo in opera.

Tutti i supporti indistintamente dovranno essere previsti e realizzati in maniera tale da non consentire la trasmissione di rumore e vibrazioni dalle tubazioni alle strutture impiegando materiali antivibranti.

I collari di fissaggio saranno in ferro zincato, le mensole e le staffe per le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati saranno in ferro nero con due mani di vernice antiruggine mentre per le tubazioni correnti all'esterno saranno in ferro zincato a bagno.

Particolare attenzione dovrà essere prestata per l'ancoraggio dei punti fissi posti sulle tubazioni calde ed in particolare per acqua surriscaldata e vapore.

Tali ancoraggi dovranno essere adeguati alle spinte cui vengono sollecitati.

In ogni caso l'Appaltatore dovrà sottoporre a preventivo benessere della Direzione Lavori posizioni e spinte relative ai punti fissi.

Per le tubazioni convoglianti fluidi caldi/freddi dovranno essere previsti supporti mobili.

Tubazioni non coibentate potranno essere posate direttamente sui rulli.

Per tubazioni calde/fredde da coibentare sarà necessario invece prevedere apposita sella di tipo approvato fra tubo e rullo, di altezza maggiore dello spessore dell'isolamento; non sarà ammessa l'interruzione del rivestimento coibente in corrispondenza dei sostegni.

Per le tubazioni fredde i rulli saranno in PTFE.

Le selle dei supporti mobili dovranno avere una lunghezza tale da assicurare che essi, sia a freddo che a caldo, appoggino sempre sul rullo sottostante.

In prossimità ai cambiamenti di direzione del tubo occorrerà prestare particolare attenzione nella scelta della lunghezza del rullo, in considerazione dell'eventuale movimento del tubo nel senso trasversale al suo asse.

Dove necessario ed accettato dalla Direzione Lavori, potranno essere usati supporti a pendolo.

In ogni caso tutti i supporti dovranno essere preventivamente studiati, disegnati e sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori.

Non saranno accettate soluzioni improvvisate o che non tengano conto del problema della trasmissione delle vibrazioni, delle esigenze di realizzazione degli isolamenti (particolare cura dovrà essere posta nello staffaggio delle

tubazioni di acqua fredda e refrigerata onde l'isolamento con barriera vapore possa essere fatto senza alcuna soluzione di continuità), dell'esigenza di ispezionabilità e sostituzioni, delle esigenze dettate dalle dilatazioni (punti fissi, guide, rulli, ecc.).

Distanza massima fra supporti:

DIAM. TUBO	DISTANZA	DIAM. TUBO	DISTANZA
	(m)		(m)
¾"	1.50	6"	5.10
1"-1½"	2.00	8"	5.70
2"-2½"	2.50	10"	6.60
3"	3.00	12" ed oltre	7.00
4"	4.20		

fatte salve prescrizioni diverse della D.L. in fase esecutiva.

Il diametro dei tiranti dei supporti dovrà essere verificato in funzione dei pesi sopportati.

#### 5.15 Giunti di dilatazione

Nelle distribuzioni, nel collegamento dei tubi ai supporti e negli ancoraggi si dovrà tener conto delle dilatazioni e contrazioni dei tubi.

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

I compensatori di dilatazione eventualmente necessari saranno del tipo plurilamellare in acciaio inox, con estremità a saldare per tubazioni nere, con estremità a vite e manicotto (da montare con raccordi a tre pezzi o con flangie avvitate) per le tubazioni zincate.

Per le tubazioni di acqua refrigerata e/o fredda, se richiesto, potranno essere usati compensatori in neoprene.

La pressione nominale dei compensatori non sarà mai inferiore a PN 6, e comunque sarà adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido.

#### 5.16 Installazione delle condotte

I diametri, i raccordi, le pendenze delle tubazioni in genere devono essere tali da garantire il libero deflusso dei fluidi in esse contenuti, senza dar luogo ad ostruzioni o comunque a depositi che possano, col tempo, comprometterne la funzione. Nei punti alti delle distribuzioni saranno previsti sistemi di sfogo aria, costituiti da barilotti e da valvole di sfogo e nei punti bassi un sistema di scarico dell'acqua.

Quando le tubazioni passano attraverso i muri o i pavimenti, saranno protette da manicotti in ferro nero dello spessore di 2 mm. fino alle superfici esterne, per permetterne la dilatazione e l'assestamento.

I tubi saranno posti in opera senza svergolarli o sfornarli e saranno a dovuta distanza dalle finestre, porte ed altre aperture.

Non sono ammessi tagli eccessivi ed indebolimenti delle strutture onde facilitare la posa in opera dei tubi.

Tutte le sbavature saranno eliminate dai tubi prima della posa in opera.

Sarà permessa la piegatura dei tubi a freddo fino a 40 mm. di diametro purchè si usi un piegatubi idraulico o meccanico.

I tubi piegati che presentano pieghe, rughe ed altre deformazioni non saranno accettati.

Le estremità delle tubazioni saranno ben chiuse o tappate subito dopo la messa in opera onde evitare che la sporcizia od altre sostanze estranee penetrino nell'impianto.

## 5.17 Posa delle tubazioni - prescrizioni diverse

Il dimensionamento dei circuiti acqua sarà fatto considerando una perdita di carico non superiore a 200 Pa per metro lineare tenendo sempre conto di non superare velocità tali da ingenerare rumorosità, erosione, ecc.

I circuiti dovranno essere perfettamente equilibrati inserendo, dove necessario, rubinetti o diaframmi di taratura.

Le tubazioni dovranno essere posate con spaziature sufficienti per consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante e dovranno essere opportunamente sostenute con particolare riguardo ai punti di connessione con pompe, batterie, valvole, ecc. affinché il peso non gravi in alcun modo sulle flange di collegamento. Occorrerà prevedere una pendenza minima del 1-2% per tutte le tubazioni convoglianti acqua, allo scopo di facilitare le operazioni di sfogo dell'aria e di svuotamento dell'impianto, in modo che in caso di impianto fermo per più giorni con temperature inferiori a 0 °C non si verifichino inconvenienti.

Qualora per ragioni particolari non ci fosse la possibilità di dare alla tubazione la pendenza minima bisognerà prevedere scarichi d'acqua e sfoghi d'aria in numero maggiore di quanto normalmente necessario.

Per tubazioni attraversanti muri esterni la pendenza dovrà essere data, fatto salvo quanto suddetto, dall'interno verso l'esterno.

Tutti gli scarichi dovranno essere accessibili per le ispezioni e la sostituzione degli organi di intercettazione, i quali dovranno essere muniti di tappo.

Gli sfoghi d'aria dovranno essere realizzati con barilotti di raccolta aria, le relative intercettazioni dovranno essere in posizioni accessibili e, possibilmente, centralizzate.

In tutti i punti bassi dovranno essere previsti gli opportuni drenaggi.

Dovrà essere assicurata la libera dilatazione delle tubazioni.

L'allungamento delle tubazioni è di 0.012 mm per metro lineare e per grado centigrado di differenza fra temperatura del fluido e temperatura ambiente al momento dell'installazione.

Per tubazioni acqua surriscaldata ed acqua calda sarà sempre da considerarsi la massima temperatura (di mandata) anche per le tubazioni di ritorno.

Sarà ammesso compensare le dilatazioni dei tratti rettilinei 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.

Dove necessario verranno installati opportuni giunti di dilatazione.

I compensatori di dilatazione eventualmente necessari saranno del tipo plurilamellare in acciaio inox, con estremità flangiate. Per le tubazioni di acqua refrigerata e/o fredda, se richiesto, potranno essere usati compensatori in neoprene. La pressione nominale dei compensatori non sarà mai inferiore a PN 10, e comunque sarà adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido.

Dovranno essere previsti gli opportuni punti fissi e guide.

Nel caso di posa di tubazioni incassate in pavimento od a parete le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti aventi sia la funzione di consentire l'eventuale dilatazione che di prevenire condensazione nel caso di tubi freddi oltre che di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica.

Il collegamento delle tubazioni alle varie apparecchiature quali pompe, scambiatori, serbatoi, valvolame, ecc. dovrà essere sempre eseguito con flange o con bocchettoni in tre pezzi.

Le riduzioni dovranno essere realizzate secondo gli standards delle riduzioni commerciali.

Le riduzioni potranno essere concentriche oppure eccentriche a seconda delle varie esigenze.

Le derivazioni a "T" dovranno essere realizzate usando la raccorderia in commercio.

Tutte le tubazioni non zincate, dovranno essere pulite prima o dopo il montaggio con spazzola metallica onde preparare le superfici alla successiva verniciatura che dovrà essere fatta con due mani di antiruggine resistente alla temperatura del fluido passante, ognuna di colore diverso.

Per lo scarico dell'acqua di condensa e per la formazione degli scarichi soggetti al bagnasciuga, si dovranno adottare tubazioni zincate con raccordi filettati in ghisa malleabile zincata (diam. sino a 4").

Sulle tubazioni, nelle posizioni più opportune concordate con la Direzione Lavori, dovranno essere predisposti gli attacchi per l'inserimento di termometri, manometri e strumenti di misura in genere, che consentano di rilevare le diverse grandezze in gioco, sia per un corretto esercizio degli impianti che per un completo collaudo.

## 5.18 Saldature

L'unione dei tubi dovrà avvenire mediante saldature, eseguite da saldatori qualificati.

Le giunzioni delle tubazioni aventi diametro inferiore a DN 50 verranno di norma realizzate mediante saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica.

Le giunzioni delle tubazioni con diametro superiore verranno eseguite di norma all'arco elettrico a corrente continua. Non saranno ammesse saldature a borchiere ed a finestra, cioè quelle saldature eseguite dall'interno attraverso una finestrella praticata sulla tubazione, per quelle zone dove non è agevole lavorare con il cannello all'esterno.

Le tubazioni dovranno essere, pertanto, sempre disposte in maniera tale che anche le saldature in opera possano essere eseguite il più agevolmente possibile; a tal fine le tubazioni dovranno essere opportunamente distanziate fra loro, anche per consentire un facile lavoro di coibentazione, come pure dovranno essere sufficientemente distaccate dalle strutture dei fabbricati.

Particolare attenzione dovrà essere prestata per le saldature di tubazioni di piccolo diametro ( $< 1''$ ) per non ostruire il passaggio interno.

Anche per questo scopo si dovrà possibilmente limitare l'uso di tubazioni diam.  $3/8''$  solo per realizzare sfoghi d'aria.

L'unione delle flange con il tubo dovrà avvenire mediante saldatura elettrica od autogena.

Nel caso che l'impiantistica lo richieda, la Direzione Lavori si riserverà il diritto di fare eseguire a spese e cura dell'Appaltatore qualche controllo radiografico.

Qualora tale controllo segnalasse saldature inaccettabili, la Direzione Lavori provvederà a fare eseguire sempre a cura e spese dell'Appaltatore, altri controlli radiografici al fine di verificare l'affidabilità e, quindi, l'accettazione delle saldature stesse.

## 5.19 Tubazioni e strutture

L'Appaltatore dovrà dare in tempo utile tutte le notizie circa i percorsi delle tubazioni.

L'impresa delle opere murarie realizzerà nelle solette e nelle pareti tutti i fori così come previsti sui disegni che gli verranno forniti.

Tutti gli attraversamenti di pareti e pavimenti dovranno avvenire in manicotti in acciaio zincato o in P.V.C.

L'Appaltatore dovrà fornire tutti i manicotti di passaggio necessari e questi saranno installati e sigillati nei relativi fori prima della posa delle tubazioni.

Il diametro dei manicotti dovrà essere tale da consentire la libera dilatazione delle tubazioni.

Le estremità dei manicotti affioreranno dalle pareti o solette e sporgeranno dal filo esterno di pareti e solette di 25 mm.

I manicotti passanti attraverso le solette saranno posati prima del getto di calcestruzzo; essi saranno otturati in modo da impedire eventuali penetrazioni del calcestruzzo.

Lo spazio libero fra tubo e manicotto dovrà essere riempito con lana di roccia od altro materiale incombustibile, che possa evitare la trasmissione di rumore da un locale all'altro nonché la trasmissione di eventuali vibrazioni.

Quando più manicotti debbono essere disposti affiancati, essi dovranno essere fissati su un supporto comune poggiante sul solaio, per mantenere lo scarto ed il parallelismo dei manicotti. Se dovesse presentarsi l'esigenza di attraversare con le tubazioni i giunti di dilatazione dell'edificio, si dovranno prevedere dei manicotti distinti da un lato e dall'altro del giunto, come pure dei giunti flessibili con gioco sufficiente a compensare i cedimenti dell'edificio.

Lo stesso dicasi per aperture delle apparecchiature.

Le tubazioni una volta installate, dovranno essere dipinte con un colore convenzionale al fine di distinguerle a prima vista anche senza l'eventuale isolamento.

L'applicazione del colore può essere fatta su tutta la tubazione od a bande di una certa larghezza a distanza non superiore a 5 mt. e comunque in vicinanza di: valvole, apparecchiature ed ogni altra posizione ove può essere necessario.

I colori normativi che rappresentano il tipo di fluido sono:

- |                   |                               |
|-------------------|-------------------------------|
| - rosso vermiglio | : andata acqua riscaldamento  |
| - blu cobalto     | : ritorno acqua riscaldamento |
| - verde chiaro    | : condensa                    |
| - marron scuro    | : olio combustibile           |

- rosso carminio	: andata acqua calda sanitaria
- violetto	: ricircolo acqua sanitaria
- azzurro	: acqua fredda sanitaria
- giallo	: gas
- verde scuro	: andata acqua refrigerata
- verde oliva	: ritorno acqua refrigerata

## 5.20 Canalizzazioni aria zincate

I canali dell'aria in lamiera zincata devono avere spessori minimi come più sotto indicato e con zincatura che abbia una percentuale di rame da 0.20% a 0.30% nonché lo spessore delle lamiere uniforme.

I canali a sezione rettangolare devono avere le seguenti caratteristiche:

### a) Spessori

Dimensioni lato maggiore canale	Spessore minimo prima della zincatura
- fino a 45 cm	6/10
- da 46 a 75 cm	8/10
- da 76 a 110 cm	10/10
- oltre 110 cm	12/10

## 5.21 Canali circolari metallici

I canali circolari, con la loro elevata resistenza in rapporto al peso, hanno una forma particolarmente indicata per i sistemi di distribuzione dell'aria. I canali circolari utilizzano giunzioni di tipo E o giunzioni saldate o giunzioni a spirale. Lo spessore dei canali circolari necessario per resistere alle pressioni normalmente in uso nei sistemi di trattamento aria è estremamente contenuto. Perciò come conseguenza pratica, lo spessore risulta determinato dalla necessità di resistere alle sollecitazioni del montaggio. I canali circolari sono realizzati in lamiera di acciaio zincato. Sono costruiti secondo la buona regola dell'arte ed i fondamentali principi dell'aerodinamica; in particolare, facendo riferimento sia agli spessori, sia alle giunzioni. Al fine di permettere la misura della portata d'aria nelle diramazioni principali che abbiano lunghezze libere superiori a sette volte il diametro del condotto sono previste delle flange tarate per la misura della portata d'aria.

## 5.22 Canali flessibili

I canali dell'aria flessibili possono essere costituiti da:

- tessuto di fibra di vetro impregnato in PVC, con spirale metallica esterna;
- acciaio zincato;
- anima interna vinilica a spirale, se del tipo pre-isolato, manto isolante in fibre di vetro e finitura esterna in neoprene.

I canali devono essere a perfetta tenuta, ininfiammabili, leggeri, robusti, di elevatissima flessibilità e adattabilità. Le derivazioni a 90 gradi tra i canali circolari a bassa velocità (e solo in questo caso) possono essere effettuate mediante giunti in gomma rigida a tenuta, sigillati con mastice.

## 5.23 Caratteristiche generali canali

La velocità dell'aria deve essere scelta in relazione alle dimensioni in modo tale da non avere rumorosità. Per garantire la silenziosità devono essere previsti adeguati dispositivi di assorbimento delle vibrazioni sonore. Le curve di grande sezione devono essere dotate di deflettori. In ogni caso, se in fase di esecuzione o collaudo si verificassero delle vibrazioni, l'installazione dovrà provvedere all'eliminazione mediante l'aggiunta di rinforzi, senza nessun onere aggiuntivo. I giunti, i raccordi ed i rinforzi dei canali devono comunque essere eseguiti secondo le indicazioni contenute sul "Guide" edito dall'A.S.H.R.A.E. I canali devono essere a perfetta tenuta d'aria e devono quindi essere sigillati con mastice nelle giunzioni e nei raccordi. In tutti i tronchi dei canali principali devono essere previste delle aperture con chiusura ermetica, per permettere la misurazione delle portate d'aria.

#### 5.24 Bocchette di mandata

Le bocchette di mandata a parete, con lancio dell'aria orizzontale.

Le bocchette saranno in alluminio del tipo a doppia fila d'alette orientabili, indipendenti, al fine di poter correggere la sezione di passaggio e, conseguentemente, il lancio. La fornitura dovrà intendersi completa di controtelaio, serranda di regolazione a contrasto e quant'altro necessari per il montaggio ed il regolare funzionamento. I criteri di selezione delle bocchette e degli accessori relativi, dovranno ottemperare a quanto già descritto per i diffusori e seguendo le istruzioni del costruttore.

Bisognerà, altresì, tener presente le caratteristiche architettoniche dell'ambiente cercando di evitare ostacoli alla migliore distribuzione dell'aria in modo da avere un flusso regolare senza formazione di correnti fastidiose. Colore bianco RAL e comunque da definire con la D.L.

#### 5.25 Griglie di transito (da porta o da parete)

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. Colore da definire con la D.L.

#### 5.26 Griglie di ripresa aria

Le griglie di ripresa, saranno in alluminio ad alette fisse del tipo lineari 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. Colore bianco RAL e comunque da definire con la D.L.

#### 5.27 Portine a pannelli d'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.

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 d'ispezione

#### 5.28 Sospensioni, supporti, ancoraggi per canali d'aria

Le sospensioni, le flange, i supporti ed ancoraggi, saranno in ferro a forte zincatura e se costituiti da più elementi questi saranno pure zincati. Nei percorsi orizzontali, i supporti saranno costituiti da profilati posti sotto i canali e sospesi con tenditori a vite regolabile. Tali tenditori saranno generalmente fissati mediante viti nelle strutture, murati o in altri sistemi tali da non compromettere la staticità e la sicurezza delle strutture portanti.

Il numero dei supporti dipenderà dal percorso e dalle caratteristiche dei canali; generalmente la distanza sarà quella usata per le tubazioni. Nei percorsi verticali i supporti saranno costituiti da collari con l'interposizione di spessori ad anello in gomma o materiale analogo. I collari saranno fissati alle strutture ed alle murature come sopra indicato. La distanza tra gli stessi dipenderà dal peso e dalle caratteristiche dei canali. Qualora i canali passino attraverso pareti, divisori, ecc. tra i canali e le pareti sarà prevista l'interposizione materiale elastico, onde evitare trasmissioni di vibrazioni o crepe.

#### 5.29 Criteri di valutazione ai soli fini degli stati d'avanzamento

I canali dell'aria (ad eccezione dei flessibili, valutati a lunghezza secondo i vari diametri) sono valutati a peso, in base ai seguenti pesi per unità di superficie delle lamiere zincate:

6/10	5.5	Kg/mq
8/10	7	Kg/mq
10/10	8.5	Kg/mq



12/10 10 Kg/mq

15/10 12.5 Kg/mq

Canali rettangolari : Si valuterà la superficie interna sviluppata in piano dei canali considerata per ogni metro lineare, dalla somma delle lunghezze dei quattro lati, per tenere conto delle ribordature longitudinali e sui giunti. Per i canali flangiati, si terrà conto di sfridi, di flange, baionette, staffaggi, supporti e quant'altro necessario, il peso così ottenuto sarà aumentato del 45%.

Canali circolari : Si valuterà lo sviluppo in superficie dei vari tronchi ( $3.14 D$  mq/m), aumentata del 10% per tenere conto delle aggraffature: tale superficie verrà moltiplicata per i pesi suesposti. Delle fascette stringitubo, dei materiali di tenuta, manicotti di raccordo, supporti di quant'altro non specificato le Ditte dovranno tenere conto nel prezzo unitario.

Canali flessibili : Vengono misurati a lunghezza, suddivisi per diametri. Le voci sfridi, materiali di consumo, ecc. vanno computate esclusivamente nel prezzo unitario.

### 5.30 Isolamenti termici tubazioni ed accessori

Tutte le tubazioni convoglianti acqua calda per riscaldamento sono isolate secondo quanto prescritto dalla Legge 10/91 sul contenimento dei consumi energetici e gli spessori dell'isolamento non sono mai inferiori a questi valori. Qualora richiesto e/o specificato saranno comunque inferiori ed in ogni caso di adegueranno alla conduttività termica di riferimento pari a  $0.041 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$  ( $0.035 \text{ Kcal/h m } ^\circ\text{C}$ ) a  $50^\circ\text{C}$  tenendo conto dell'aumento del 20% sulla conduttività rilevata in laboratorio che sarà comunque documentata. Tutti gli organi posti sulle tubazioni quali valvole, filtri, flange, dilatatori, giunti, termometri, manometri, ecc., sono coibentati con materiale simile a quello utilizzato per le tubazioni e come prescritto dalle case produttrici. Si utilizzano quindi gusci o nastri autoadesivi a seconda di quanto previsto per spessori comunque non inferiori a quelli delle tubazioni.

### 5.31 Guaina o lastra di gomma sintetica o polietilene

Il prodotto ha una densità di  $40 \text{ Kg/mc}$  ed una conduttività di  $0.041 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$  a  $50^\circ\text{C}$  e  $0.037 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$  a  $40^\circ\text{C}$ ; resistenza alla diffusione del vapore minima di 3000 oppure diffusione del vapore massima di  $0,21 \times 10^{-9} \text{ Kg/m h Pa}$ . E' del tipo a cellule chiuse, del tipo autoestinguente Classe 1 e messa in opera con taglio longitudinale del tubo ed incollaggio; nel caso di sovrapposizioni le giunzioni sono sfaldate. Tutti gli accessori per la finitura ed il montaggio (collante, nastro adesivo, vernice) sono della stessa casa o comunque consigliati dalla casa produttrice l'isolante ed adoperato secondo le indicazioni e nelle quantità previste.

### 5.32 Coppelle di lana di vetro

Coppelle di lana di vetro a fibra lunga, autoestinguenti, leggermente apprettate con resine termoindurenti, ed incollate su carta Kraft. Conduttività termica non superiore a  $0.035 \text{ kCal/m h } ^\circ\text{C}$ . Le coppelle sono poste in opera con nastro adesivo (simile alla carta Kraft) lungo le giunzioni ed avvolto poi con cartone ondulato (catramato per acqua fredda o refrigerata) e filo di ferro o rete zincata.

### 5.33 Coppelle di polistirolo

Coppelle di polistirolo con densità  $30 \text{ Kg/mc}$  con pezzi speciali preformati. Conduttività termica non superiore a  $0.035 \text{ kCal/m h } ^\circ\text{C}$ . Le coppelle sono poste in opera con nastro adesivo (simile alla carta Kraft) lungo le giunzioni ed avvolto poi con cartone ondulato (catramato per acqua fredda o refrigerata) e filo di ferro o rete zincata.

### 5.34 Finitura isolamenti tubazioni

Finitura isolamento tubazioni con guaina in PVC chiaro autoestinguente sigillato lungo una generatrice con collante o con lamierino di alluminio da 6/10.

### 5.35 Isolamento di valvole, dilatatori e filtri

Ove necessario e/o richiesto (ad esempio per tubazioni di acqua refrigerata, oppure per tubazioni poste all'esterno o in altri casi) dovranno essere isolati valvole, compensatori di dilatazione, filtri ad Y o simili.

Il materiale usato sarà lo stesso che per tubazioni rispettiva. Nel caso di tubazioni isolate con neoprene o polietilene espanso, sarà ammesso l'uso di nastro dello stesso materiale adesivo e di spessore circa 3 mm. 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 poter essere facilmente smontata senza distruggerla (gusci chiusi con clips).

#### **5.36 Isolamento di valvole, dilatatori e filtri**

Isolamento acustico colonna di scarico eseguito con l'abbinamento di poliuretani a celle aperte con fogli di piombo da 0,35 mm.

#### **5.37 Criteri di valutazione**

Gli isolamenti saranno valutati a mq considerando come generatrice la linea esterna dello spessore dell'isolamento.

#### **5.38 Valvola a sfera**

Valvole a sfera in ottone sbiancato, con tenuta in PTFE e sfera in acciaio inox, maniglia di manovra metallica, verniciata. E' a passaggio totale e PN 10. Per acqua refrigerata si intende compreso il distanziatore. Qualora richiesta potrà essere in ghisa con tiranti ed attacchi flangiati.

#### **5.39 Valvola a farfalla**

Con corpo in ghisa rivestito internamente, lente in ghisa con rivestimento, perni ed albero in acciaio inox e leva di manovra in ghisa. Completa di tiranti, controflange e guarnizioni PN6-PN10 o PN16.

#### **5.40 Valvole diritte ad asta inclinata**

Valvole diritte ad asta inclinata in bronzo fuso con asta in ottone, otturatore a piattello con guarnizione e completo di volantino in acciaio stampato o ghisa. Attacchi filettati o flangiati secondo necessita' PN 10.

#### **5.41 Valvola di ritegno a disco**

Valvola di ritegno a disco per montaggio a "wafer" tra una coppia di flange compresa nella fornitura e provvista di anello di centramento. Il corpo e' in ottone speciale.

#### **5.42 Valvola di ritegno in bronzo a clapet**

Valvola di ritegno in bronzo a clapet con eventuale molla per installazioni particolari; tenuta con guarnizione in gomma; attacchi filettati, PN 10.

#### **5.43 Filtro ad Y**

Filtro ad Y in ghisa od ottone PN 10 con rete inox a bassa perdita di carico, con attacchi flangiati completo di controflange, guarnizioni e bulloni.

#### **5.44 Componenti minori ed accessori degli impianti ad acqua calda fino a 100 gr.C**

Nota generale :Tutti i componenti minori e gli accessori di seguito descritti sono inseriti nel/negli impianti avendo cura di darne una logica sistemazione sia per quanto riguarda la manovrabilità che la lettura ed inoltre tutti questi organi



sono accuratamente coibentati in maniera da evitare dispersioni di calore ed ancor più formazione di condense nel caso di tubazioni per acqua refrigerata.

Termometri e manometri : Del tipo a mercurio con quadrante diam. 80 minimo e scala adeguata alla temperatura da rilevare. E' costituito da una cassa in metallo, movimento interno di precisione, gambo sensibile da immergere nel tubo o canale. Qualora necessario esso e' provvisto di targhetta inamovibile di chiarimento delle temperatura misurata.

Sfiati aria : Nei punti alti dei circuiti si devono prevedere degli organi di raccolta e sfiato dell'aria che sono di tipo manuale, quando installati in posizione facilmente accessibile (ed in questo caso provvisti di barilotto di accumulo). In caso di difficile accessibilità e quando ben specificato in altri elaborati essi sono convogliati e possibilmente raggruppati in posizioni facilmente agibili per lo sfiato in bacinella di raccolta all'uopo predisposte. Quando non specificato ed in caso di posizioni non agevoli si potranno prevedere sfiati automatici.

Targhe : Si dovranno porre targhe indicatrici in materiale resistente agli urti ed all'usura con gambo metallico e piastrina trasparente su tutte le tubazioni in partenza dalle centrali ed ove sia necessario individuare diramazioni ed organi di particolare importanza.

#### 5.45 Valvola di taratura

Ove necessario e/o richiesto si monteranno valvole di taratura per l'equilibratura dei circuiti idraulici. Esse dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- portare un indice di riferimento o un quadrante graduato, dal quale sia facilmente rilevabile la posizione di taratura
- poter essere facilmente bloccate nella posizione prescelta, senza possibilità di facile spostamento o manomissione
- essere accompagnate da diagrammi o tabelle (editi dalla casa costruttrice) che per ogni posizione di taratura, forniscono la caratteristica portata-perdita di carico della valvola

Le valvole, qualora ciò sia necessario e/o richiesto nei disegni di progetto o in altra sezione del presente Capitolato o in altro elaborato di progetto, dovranno essere provviste di attacchi per manometro differenziale di controllo, completi di rubinetto di fermo.

Negli altri casi gli attacchi per manometro di controllo (completi di rubinetti di fermo) saranno montati sulle tubazioni, nelle posizioni indicate nei disegni di progetto

#### 5.46 Ventilconvettore

Ventilconvettore del tipo installazione a canale a controsoffitto. Devono essere dotati di ventilatori di tipo centrifugo a tre velocità, di tipo chiuso con condensatore permanentemente inserito, cavo elettrico di lunghezza adeguata e spina munita di presa di terra.

Le batterie sono in tubi di rame, espansi meccanicamente con alette in alluminio ed i collettori sono in rame dotati di valvolina di sfiato e n. 2 valvole d'esclusione, una a semplice ed una a doppio regolaggio. Bacinella di raccolta della condensa, posizionata in modo da non creare danni ad arredi e con tubo di scarico posto in opera con la corretta pendenza; la bacinella stessa deve estendersi fino a sotto le valvole d'esclusione.

Qualora richiesto, saranno forniti anche i seguenti accessori:

- valvola a tre vie deviatrice motorizzata per la regolazione del flusso d'acqua alla batteria modulante oppure a due posizioni ad alimentazione elettrica.
- scatola comandi elettrici, completamente chiusa comprendente la pulsantiera per la regolazione della velocità del ventilatore.
- Plenum di mandata in lamiera zincata e coibentata esternamente, completo di raccordi di mandata in materiale plastico per canali a sezione circolare.
- Pannello comandi con termostato ambiente elettronico per installazione a parete.
- Sonda per il termostato elettronico che consente il controllo della temperatura dell'acqua calda e fredda.

#### 5.47 Lavabi rettangolari

Lavabi rettangolari in porcellana vetrificata bianca di tipo pensile da cm. 62 x 48, completi di:

- mensole originali di fissaggio a muro con viti

- batteria di erogazione per acqua calda e fredda del tipo monocomando, in ottone cromato delle migliori marche, con bocca centrale con rompigitto, piletta con scarico a saltarello, rubinetti sottolavabo di regolaggio completi di tubi di collegamento e rosettoni a muro cromati
- sifone a bottiglia con regolazione automatica, completo di cannotti e rosone in ottone cromato.

#### **5.48 Vaso sospeso in vetrochina**

Completo di:

- telaio di sostegno in profilato di acciaio di adeguata sezione (atto anche ad installazione su parete non portante) corredato di bulloni di fissaggio dell'apparecchio, con rondelle e guarnizioni
- cassetta da incasso in robusta plastica da almeno 12 litri completo di coperchio, dispositivo di carico a galleggiante, dispositivo di cacciata con pulsante o con leva, raccordo al vaso cromato
- sedile e coprisedile in plastica del tipo pesante
- rubinetto di arresto da incasso con cappuccio chiuso cromato.

#### **5.49 Complesso doccia**

Costituito da:

- piatto doccia in fire-clay
- piletta sifonata da 1"1/4 per doccia con griglia cromata per scarico libero
- gruppo di miscelazione da esterno oppure da incasso, in ottone cromato, del tipo monoleva a leva sollevabile e girevole da 1/2"
- due rubinetti di arresto da incasso con cappuccio cromato per esclusione del gruppo di miscela
- braccio doccia con soffione snodabile anticalcare, con getto regolabile, il tutto in ottone cromato delle migliori marche.

#### **5.50 Piletta di scarico a pavimento**

E' del tipo a pavimento in ottone fuso, da 80 mm. con attacco da 50 mm. completa di griglia in acciaio inox.

Le pilette o pozzetti per usi particolari potranno avere dimensioni diverse ed essere costruite con altri materiali.

Tali specifiche sono riportate in altri elaborati.

#### **5.51 Rubinetti di lavaggio**

Sono in ottone con attacco portagomma per il lavaggio dei bagni, dei locali di servizio ed esterni.

#### **5.52 Rubinetti di arresto**

Del tipo da incasso per l'esclusione dei gruppi servizi del tipo in ottone cromato.

#### **5.53 Filtro micrometrico trasparente per acqua**

E' del tipo a cartuccia in calza o simile, tale da trattenere sabbia ed impurità fino a dimensioni di 90 - 110 micron. E' costituito da una coppa in materiale trasparente (contenente l'elemento filtrante) con sovrastante testata di bronzo, provvista di attacchi per le tubazioni. Il collettore con gli attacchi e' girevole, così da consentire il montaggio su tubazioni comunque disposte. Il filtro ha una pressione nominale superiore almeno del 20% a quella massima di esercizio reale, nelle condizioni di impiego previste. Comunque la pressione nominale non sarà inferiore a PN 6. E' provvisto di valvole d'intercettazione e di by-pass, ed e' fornito completo di elemento filtrante di riserva (il tutto compreso nel prezzo).

#### **5.54 Filtro a calza**

Filtro a calza sull'alimentazione generale dell'acqua all'impianto per corpi solidi fino a 30 micron completo di calza di ricambio. Costituito da una coppa in materiale trasparente e calza filtrante interna. Il tutto avvitato ad un gruppo diaframma in ottone con attacchi filettati.

#### **5.55 Estintore a polvere**

Fare riferimento al progetto di prevenzione incendi;

#### **5.56 Estintore a CO2**

Fare riferimento al progetto di prevenzione incendi;

#### **5.57 Cartellonistica di sicurezza**

Segnali di sicurezza in alluminio, spessori da 0,5 a 1,5 mm nei colori e formati standard come indicato dalla normativa DPR 524/82.

## **6 APPENDICE 1 – SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI**

Per le specifiche tecniche dei componenti degli impianti si faccia riferimento al documento "Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici".