

Committente:



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA ROMAGNA  
Azienda Unità Sanitaria Locale di Piacenza

AZIENDA UNITA' SANITARIA LOCALE DI PIACENZA  
via Anguissola n° 15  
cap. 29122 Piacenza (PC)  
email: serviziotecnicoauslpc@ausl.pc.it  
PEC: protocollounico@pec.ausl.pc.it

Il Responsabile del Procedimento: Ing. Luigi Gruppi

Il Direttore Sanitario: Dott. Guido Pedrazzini

# RIQUALIFICAZIONE DELLA RESIDENZA PER IL TRATTAMENTO RIABILITATIVO DELL' OSPEDALE DI PIACENZA – CORPO 10

CIG 7094855B8D



Livello progettuale:

## PROGETTO ESECUTIVO

Descrizione elaborato:

## IMPIANTI MECCANICI CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Timbri e firme:

Progettista Opere Architettoniche, Edili:  
**Arch. Patrizia Rancati**

**Ing. Alberto Catulli**

Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione:  
**Ing. Alberto Catulli**

Progettista Opere Strutturali:  
**Ing. Stefano Rossi**

Progettista Impianti Elettrici:  
**Ing. Junior Matteo Molaschi**

Progettista Impianti Meccanici:  
**STA Parenti - Ing. Massimo Parenti**

Visto:  
Il Responsabile Unico  
del Procedimento  
**Ing. Luigi Gruppi**

Visto:  
Il Direttore Sanitario  
**Dott. Guido Pedrazzini**

**RTP**  
RANCATI - CATULLI - ROSSI - PARENTI - MOLASCHI  
Via Bubba 41/A - 29122 Piacenza (PC)  
PEC: patriziarancati@archiworldpec.it

Progetto Architettonico:  
**Arch. Patrizia Rancati**  
**Ing. Alberto Catulli**

Progetto Strutturale:  
**Ing. Stefano Rossi**

Progetto Impianti Meccanici:  
**STUDIO TECNICO ASSOCIATO Parenti**

Progetto Impianti Elettrici:  
**Ing. J. Matteo Molaschi**

Responsabile delle Integrazioni Specialistiche:  
**Arch. Patrizia Rancati**

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	10/05/19	Prima emissione	R. Alberti	M. Parenti	G. Parenti
Codice elaborato:		<b>PE CS M 01</b>			Scala: /

## **1 Oggetto del lavoro**

### **1.1 Oggetto dell'Appalto**

Il presente progetto esecutivo prevede la fornitura e posa in opera di tutta l'impiantistica meccanica necessaria alla riqualificazione della residenza per il trattamento riabilitativo dell'Ospedale di Piacenza – Corpo 10 piano primo ala ovest.

L'area in oggetto risultava attualmente servita unicamente con impianto radiatori e con distribuzione idrico sanitaria di tipo vetusto e da eliminare anche a seguito della totale ristrutturazione edile e modifica di destinazione d'uso dei locali.

Le opere di smantellamento e messa in sicurezza degli impianti preesistenti risultano propedeutiche all'esecuzione dell'opera.

La nuova area risulta una quota parte del primo piano dell'edificio storico e presenta una serie di limitazioni agli spazi e percorsi tecnologici degli impianti derivanti dalla forma dell'edificio e dalle peculiarità storiche della struttura che presenta in tutti i locali volte; similmente al piano sottostante in parte occupato dal chiostro interno ed in parte dall'attuale cucina e mensa aziendale.

Al piano seminterrato del corpo in oggetto risultano presenti i fluidi termovettori ed idrico sanitari distribuiti dalle reti generali ospedaliere.

In questa fase si prevede di realizzare le necessarie connessioni per derivare le alimentazioni della porzione di edificio oggetto d'intervento.

Nello specifico si prevede di:

- Realizzare stacco su rete antincendio per formazione nuova rete di protezione attiva e posa di terminali in ambiente
- Realizzare stacco su rete idrico sanitaria per alimentare le nuove apparecchiature di produzione ed accumulo acqua calda sanitaria del tipo localizzato e per la distribuzione ai nuovi apparecchi sanitari
- Realizzare nuovi stacchi su linee di mandata e ritorno acqua calda riscaldamento per alimentare i gruppi di miscela e pompaggio mobiletti ventilconvettori a 2 tubi
- Riutilizzo di gruppo di pompaggio e miscela esistente per alimentare il nuovo circuito radiatori
- Realizzare nuovi stacchi su linee di mandata e ritorno acqua refrigerata per alimentare il gruppo di miscela ed il gruppo di pompaggio mobiletti ventilconvettori a 2 tubi
- Realizzare modifiche ed adeguamento delle reti e dorsali di raccolta scarichi per inserire in braghe esistenti le nuove reti a servizio del reparto oggetto di riqualificazione

Al piano oggetto di intervento si prevede:

- Eliminazione dell'impiantistica esistente
- Formazione di nuovo impianto antincendio del tipo a punti concentrati con adeguati terminali ad incasso a naspi DN25
- Formazione di nuova rete di distribuzione impianto idrico sanitario con posa di nuovi apparecchi e servizi igienici

- Formazione di impianto distribuito di produzione acqua calda sanitaria del tipo localizzato con trattamento e sistemi di sicurezza antilegionella
- Formazione di nuovo impianto di raccolta e scarico acque nere con relative connessi a dorsali esistenti di raccolta e ventilazione
- Formazione di nuovo impianto di riscaldamento e raffrescamento del tipo a mobiletti ventilconvettori a 2 tubi ad incasso per degenze, corridoio e locali di supporto di reparto
- Formazione di nuovo impianto di riscaldamento a radiatori e termo arredi per servizi igienici e locali disperdenti non climatizzati
- Formazione di impianto di estrazione servizi igienici e locali ciechi
- Formazione di impianto di regolazione automatica con regolatori locali per gestione climatica ed a punto fisso delle valvole a tre vie di miscela e dei nuovi gruppi di pompaggio in sottostazione termo frigorifera

Di seguito sono riportati i valori prestazionali previsti per le aree oggetto del presente intervento oltre alle relazioni descrittive delle varie tipologie di impianti previsti.

La progettazione impiantistica è stata elaborata nella ricerca delle migliori condizioni ambientali, intese come parametri complessivi nei quali deve svolgersi l'attività, considerando prima gli aspetti su cui possono incidere gli impianti.

Tutti i parametri e le prestazioni impiantistiche risultano perfettamente in linea con i livelli prescritti dalle vigenti norme regionali e nazionali in merito all'accreditamento delle strutture sanitarie in generale oltre al piano rispetto delle indicazioni del locale ufficio d'igiene e della relativa ASL.

Si sono adottate le soluzioni impiantistiche che consentano un'economicità gestionale, intesa come perseguimento dei minimi livelli di spesa necessari per un utilizzo completo degli impianti al massimo delle loro prestazioni, adottando le soluzioni che consentano di prevedere una gestione impiantistica controllata dai competenti operatori, ma esercitabile in modo automatizzato.

## **1.2 Prescrizioni antisismiche per l'impiantistica meccanica**

Tutti gli impianti di nuova realizzazione dovranno essere eseguiti nel pieno rispetto delle vigenti normative antisismiche ed in particolare:

- Categoria di edifici di interesse strategico la cui funzionalità assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile;
- Categoria di edifici che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso;
- Norme tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008 e s.m.i. (cap. C8A.9) con le modifiche ed integrazioni di cui alla Circolare esplicativa del 02/02/2009 n. 617 C.S.LL.PP. "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni...";
- "Raccomandazioni per il miglioramento della sicurezza sismica e della funzionalità degli ospedali" del gruppo di lavoro di cui al D.M. 22/12/2000;
- "Raccomandazioni congiunte USA-Italia per il miglioramento sismico degli ospedali in Italia di cui alle ATC 51-1 e ATC 51-2 del 2000;
- "Linee guida per la riduzione della vulnerabilità di elementi non strutturali, arredi e impianti" della Presidenza del Consiglio dei Ministri del giugno 2009;
- "Linee di indirizzo per la riduzione della vulnerabilità sismica dell'impiantistica antincendio" del Ministero dell'Interno del dicembre 2011;

Pertanto tutti gli staffaggi impianti ed apparecchiature dovranno essere di tipo antisismico con opportune relazioni di dimensionamento e verifica.

## **2 Dati, prescrizioni e prestazioni degli impianti tecnologici**

### **2.1 Dati tecnici generali**

#### **2.1.1 Località**

PIACENZA	Comune di riferimento: Piacenza Quota sul livello del mare: 61 Zona climatica: E Gradi giorno: 2.715
Latitudine 45° 03' NORD	Periodo di riscaldamento: 183 giorni

#### **2.1.2 Condizioni climatiche esterne**

- Inverno, temperatura esterna convenzionale: - 5°C con 76% di umidità relativa.
- Estate, temperatura esterna: + 33°C col 50% di umidità relativa.
- Escursione termica giornaliera: 12°C

#### **2.1.3 Condizioni di progetto interne**

##### **2.1.3.1 Estate**

Degenze	= 26°C senza controllo U.R.
Locali di supporto	= 26°C senza controllo U.R.
Corridoio	= 27°C senza controllo U.R.

##### **2.1.3.2 Inverno**

Degenze	= 21°C senza controllo U.R.
Locali di supporto	= 21°C senza controllo U.R.
Corridoio	= 21°C senza controllo U.R.
Deposito/Archivio	= 20°C senza controllo U.R.
WC	= 21°C senza controllo U.R.

##### **2.1.3.3 Tolleranze**

Temperatura: -/+ 1°C

##### **2.1.3.4 Estrazioni**

Deposito/Archivio	= 5 vol/amb/h
WC	= 8 vol/amb/h

##### **2.1.3.5 Affollamenti**

Degenze	= 2 persone
Locali di supporto	= 3 persone
Sala riunioni	= 8 persone

**2.1.3.6 Potenze interne**

Sala riunioni = 750 W

**2.1.3.7 Illuminazione**

In base alla tipologia dei locali. = 10 ÷ 12 W x mq di pavimento.

**2.1.3.8 Fluidi primari**

Acqua refrigerata primaria = andata + 7°C ritorno + 12°C.

Acqua calda primaria = andata + 80°C ritorno + 70°C.

**2.1.3.9 Fluidi secondari**

Acqua calda radiatori = andata + 60°C ritorno + 50°C.

Acqua calda mobiletti = andata + 45°C ritorno + 40°C.

Acqua refrigerata mobiletti = andata + 7°C ritorno + 12°C.

Acqua calda sanitaria = andata + 48°C +/- 5°C

**2.1.4 Funzionamento degli impianti**

Continuo/intermittente in base alla tipologia dei locali.

**2.1.5 Periodo di messa a regime**

Non oltre le due ore senza presenza di persone.

## **2.1.6 Filtrazione dell'aria**

### 2.1.6.1 Definizioni e prestazioni richieste

I filtri d'aria sono del tipo elencato nel seguito, in accordo alle indicazioni del progetto, ed alla richiesta efficienza di filtrazione.

L'efficienza di filtrazione si intende determinata in accordo alla classificazione delle norme EN 779.

Filtri mobiletti ventilconvettori

Materiale sintetico rigenerabile  
efficienza ponderale media con  
polvere sintetica pari a  $90 \leq A_m$  (%)  
classe G4

### 2.1.6.2 Catena filtrante per i singoli locali

Degenze

= M

Locali di supporto

= M

Sala riunioni

= M

### 2.1.6.3 Nota esplicativa filtrazione aria:

- **M** = filtro grossolano come da richieste UNI10339/95 – Tipo G4 secondo EN779

### **2.1.7 Prescrizioni e prestazioni impiantistiche richieste**

L'impianto è dimensionato in modo da rispettare le seguenti prescrizioni fondamentali:

#### **2.1.8 Velocità dei fluidi**

La velocità di seguito specificate rappresentano i limiti minimi e massimi entro cui si è eseguito il calcolo.

##### 2.1.8.1 Velocità dell'acqua nelle tubazioni

Compresa tra  $V = 0,5$  e  $2,5$  m/sec. per cadute di pressione comprese mediamente tra 100 e 250 Pa/m.

##### 2.1.8.2 Velocità dell'aria nelle canalizzazioni

Per impianti a bassa pressione e velocità si prevedono le seguenti velocità effettive:

Presa d'aria esterna	$V = \max 2$ m/sec.
Premente del ventilatore	$V = \max 8$ m/sec.
Canali principali	$V = \max 6$ m/sec.
Canali secondari	$V = \max 4$ m/sec.

##### 2.1.8.3 Velocità nei distributori dell'aria

I distributori d'aria sono dimensionati alle seguenti velocità:

Bocchette di mandata	$V = 0,5 \div 1,5$ m/sec.
Bocchetta di aspirazione	$V = 1 \div 2$ m/sec.

##### 2.1.8.4 Velocità dell'aria nel volume convenzionale occupato

Velocità dell'aria nel volume convenzionale occupato in riscaldamento	$V = 0,05 \div 0,10$ m/sec
Velocità dell'aria nel volume convenzionale occupato in raffreddamento	$V = 0,05 \div 0,15$ m/sec

##### 2.1.8.5 Velocità dell'aria negli ambienti

Locali trattati	$V = \max 0,15$ m/sec.
Bagni	$V = \max 0,07$ m/sec.

### **2.1.9 Rendimento delle apparecchiature**

Tutte le apparecchiature sono scelte nella curva di massimo rendimento, in via preliminare si indicano i rendimenti minimi accettabili per le principali apparecchiature:

Pompe	= valori compresi tra 75 ÷ 85%.
Motori	= valori compresi tra 75 ÷ 85%.
Ventilatori a pale rovesce	= valori non inferiori a 75%.

N.B.: tutti i motori elettrici debbono essere con **classe di efficienza minima pari a IE2 secondo IECC 60034-30.**

## **2.2 Note generali**

La presa dell'aria esterna, per i ricambi d'aria, sarà posizionata ad una altezza superiore ai 4 metri dal piano di campagna.

Le espulsioni saranno portate sopra il coperto dell'edificio, in corrispondenza del vano tecnico e comunque ad una distanza minima di 10 metri dalle prese d'aria esterna.

## **2.3 Prescrizioni di carattere acustico**

### **2.3.1 Rumore interno agli edifici**

Dimensionamento degli impianti tale da rispettare i limiti contemplati dalla Legge n° 447 del 26 ottobre 1995 e dal DPCM 14/11/97 "determinazione dei limiti delle sorgenti sonore".

### **2.3.2 Rumore al confine di proprietà**

Dimensionamento degli impianti per rispettare i limiti prescritti dal regolamento tipo di Igiene della Regione Emilia Romagna, considerando la zona urbanistica di tipo A (Residenziale).

## 2.4 Portate d'aria previste dall'intervento

### 2.4.1 Portata d'Espulsione

<b>Piano</b>	<b>Portata</b>
Estrattore WC	<u>470 mc/h</u>
<b>TOTALE</b>	<b>470 mc/h</b>

## 2.5 Potenzialità e fabbisogni termo frigoriferi dell'intervento

### 2.5.1 Potenzialità termica

	<b>Utenza</b>	<b>Pot. [kW]</b>
Disperdimenti		<u>42,55 kW</u>
<b>TOTALE</b>		<b>42,55 kW</b>

### 2.5.2 Potenzialità frigorifera

	<b>Utenza</b>	<b>Pot. [kW]</b>
Sensibile Mobiletti		<u>23,2 kW</u>
<b>TOTALE</b>		<b>23,2 kW</b>

## **2.6 Impianti idrico sanitari**

### **2.6.1 Distribuzione acqua fredda e calda**

Lavabo	= 0,10 l/sec acqua calda e fredda
WC con cassetta	= 0,10 l/sec acqua fredda
Bidet	= 0,10 l/sec acqua calda e fredda
Lavello	= 0,20 l/sec acqua calda e fredda
Doccia	= 0,15 l/sec acqua calda e fredda

Contemporaneità generale valutata secondo UNI 9182.

### **2.6.2 Portate di scarico per gli apparecchi sanitari.**

Vaso	= 2,5 l/sec.
Lavabo	= 0,5 l/sec.
Bidet	= 0,5 l/sec.
Doccia	= 0,5 l/sec.

Contemporaneità generale valutata secondo UNI 9183.

### **2.6.3 Diametri di alimentazione apparecchi sanitari.**

Vaso	= Ø 1/2"
Apparecchi sanitari	= Ø 1/2"

### **2.6.4 Diametri scarico apparecchi sanitari.**

Vaso – Vuotatoio – Lavapadelle	= DN 110
Lavabo – Bidet – Doccia	= DN 50
Piletta di scarico ecc.	= DN 50

### **3 Discipline descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici impianti meccanici**

#### **3.1 Impianto di condizionamento e riscaldamento**

##### **3.1.1 Sportelli di ispezione per canali rettangolari**

Sportelli di ispezione per canali rettangolari a perfetta tenuta d'aria completi di guarnizioni di tenuta e maniglie di apertura.

##### **3.1.2 Condotti flessibili per aria isolati**

Condotti flessibili per aria di tipo non infiammabile in classe di reazione al fuoco Bs2d0, costituito da una parte interna in alluminio e poliestere, tra i quali è inserita una spirale in acciaio armonico, da uno strato isolante in fibra di vetro spessore 25 mm, densità 16 Kg/mc, e da una parte esterna in alluminio rinforzato con poliestere, completi di fascette e supporti.

##### **3.1.3 Griglia di presa aria esterna o espulsione**

Griglia di presa aria esterno o espulsione completa di telaio, in alluminio anodizzato, ad alette inclinate fisse e parallele al lato lungo, passo alette 48 mm, completa di tegolo rompigoce, rete antitopo e controtelaio da murare.

##### **3.1.4 Bocchette di ripresa**

Bocchette di ripresa a singolo ordine di alette fisse inclinate di 45° a disegno aerodinamico con passo 25 mm e cornice perimetrale, realizzate in alluminio estruso anodizzato naturale; completa di serranda di regolazione ad alette contrapposte tarabile dal fronte realizzata in acciaio zincato ed alette in alluminio estruso anodizzato al naturale, telaio, controtelaio e sistemi di fissaggio con viti in vista.

##### **3.1.5 Valvole di aspirazione**

Valvole di ripresa con frontale circolare in lamiera di acciaio zincata verniciata RAL 9010 bianco e guarnizione in espanso perimetrale. Regolatore di portata dell'aria posizionabile, esecuzione in lamiera d'acciaio zincata verniciata RAL 9010 bianco con controdado per garantire la regolazione nonché mandrino filettato in acciaio zincato. Compreso telaio di montaggio in lamiera zincata verniciata RAL 9010 bianco con chiusura a baionetta.

##### **3.1.6 Serranda tagliafuoco con griglie per transiti su pareti di locali compartimentati REI**

Sistema di transito aria per locali compartimentati REI realizzato con l'accoppiamento di 1 serrande tagliafuoco con cassa in lamiera di acciaio di adeguata profondità, di tipo rettangolare omologate REI 120, certificate secondo la nuova normativa europea UNI EN 1366-2, adatta alla tenuta ai fumi caldi e fumi freddi, pala in silicato di calcio, complete di tronchetti a monte e valle della sezione resistente, controtelaio, servomotore Belimo 24 V con molla di ritorno con due finecorsa integrati, fusibile termico 74°C.

N° 2 griglie di ripresa a singolo ordine di alette fisse inclinate di 45° a disegno aerodinamico con passo 25 mm e cornice perimetrale, realizzate in alluminio estruso anodizzato naturale con alette in alluminio estruso anodizzato al naturale, telaio, controtelaio e sistemi di fissaggio con viti in vista.

Gli oneri relativi al ripristino della compartimentazione REI sui bordi delle forometrie realizzate sono compresi nelle assistenze murarie.

Adeguata porzione di canale.

##### **3.1.7 Serrande tagliafuoco rettangolari (motor.) Certificazione UNI EN 1366-2 REI120**

Serrande tagliafuoco con cassa in lamiera di acciaio di adeguata profondità, di tipo rettangolare omologate REI 120, certificate secondo la nuova normativa europea UNI EN 1366-2, adatta alla tenuta ai fumi caldi e fumi freddi, pala in silicato di calcio, complete di tronchetti a monte e valle della sezione resistente, controtelaio, servomotore Belimo 24 V con molla di ritorno con due finecorsa integrati, fusibile termico 74°C, connessioni alle canalizzazioni a valle e monte con opportuni raccordi completi di flange, controflange, bulloni e guarnizioni.

### 3.1.8 Serrande di regolazione rettangolari

Serrande di regolazione rettangolari, costituite da telaio in alluminio e alette tamburate passo 100 mm con movimento contrapposto a mezzo ruote dentate, con guarnizioni in gomma.

### 3.1.9 Radiatori scaldasalviette da bagno

Radiatori scaldasalviette da bagno in acciaio, a collettori verticali e tubi fini orizzontali, verniciato con polveri epossidiche.

Disponibili in versione 15, 22, 28, 34 tubi, sono così costituiti:

- Elementi orizzontali a tubi tondi diametro 23 mm, spessore 1,25 mm.
- Collettori laterali a sezione 40x30mm, spessore 1,5 mm.
- Filettature estremità collettore 1/2" Gas destra.
- Pressione di esercizio massima ammessa: 12 bar.
- Temperatura massima di esercizio ammessa: 95°C
- Profondità mm 30
- Resa termica dichiarata secondo EN442

I radiatori sono forniti ciascuno con kit di montaggio costituito da valvola di sfogo 1/2" cromata con guarnizione siliconica bianca, 4 attacchi infratubo per fissaggio a muro e chiave a brugola.

Il tutto nelle seguenti quantità e dimensioni:

versione 15 tubi, altezza 818 mm:

- Larghezza 497mm, profondità 45mm

### 3.1.10 Radiatori tubolari in acciaio

Radiatori tubolari in acciaio, disponibili da 2 a 6 colonne di profondità, in altezza variabile da 200 a 2500 mm.

Sono così costituiti:

- Profondità 65 mm
- Collettori in lamiera d'acciaio stampati di spessore 1,5 mm
- Tubi in lamiera d'acciaio di diametro 25mm e spessore 1,2 mm
- Elementi di lunghezza 45mm
- Filettature estremità collettore superiore e inferiore 1"1/4 Gas dx e sx con ghiere mobili autocentranti
- Pressione massima ammessa 12 bar (2-3-4 col.) - 10 bar (5-6 col.)
- Temperatura massima ammessa 95°C
- Raggio di curvatura delle teste 25mm
- Completamente reversibili anche al momento dell'installazione
- Verniciatura standard epossidica colore bianco
- Resa termica dichiarata secondo EN442

I radiatori sono forniti ciascuno con kit di montaggio costituito da tappo cieco, tre tappi con riduzione per montaggio accessori e collegamenti idraulici, staffe di sostegno.

### 3.1.11 Valvolina manuale di sfogo aria per radiatori

Valvolina di sfogo aria per radiatori. Corpo in ottone nichelato, volantino in resina bianca RAL 9010, tenuta esterna in PTFE, pressione massima di esercizio 10 bar, temperatura massima di esercizio 90°C, attacco filettato 3/8".

### 3.1.12 Valvola di intercettazione a squadra per radiatori

Valvola di intercettazione a squadra per radiatori.

corpo in ottone cromato, manopola in ABS RAL 9010, tenute in EPDM, asta di comando in acciaio INOX, pressione massima di esercizio 10 bar, temperatura massima di esercizio 100°C, attacchi per tubo in acciaio, rame o multistrato, predisposta per installazione di comando termostatico.

### 3.1.13 Comando termostatico per valvole radiatori

Comando termostatico per valvole radiatori

scala di regolazione 0-5, regolazione temperatura 0-28°C, temperatura ambiente massima 50°C, completa di guscio antimanomissione ed antifurto con chiave di manovra.

### 3.1.14 Detentore

Detentore per radiatori, a squadra, corpo in ottone cromato, manopola in ABS RAL 9010, tenute in EPDM, asta di comando in acciaio INOX, pressione massima di esercizio 10 bar, temperatura massima di esercizio 100°C, attacchi per tubo in acciaio, rame o multistrato, completo di piastrina singola coprimuro in ABS bianco RAL 9010.

### 3.1.15 Kit mensole di sostegno

Kit mensole di sostegno per radiatori del tipo a murare.

### 3.1.16 Mobiletto ventilconvettore a vista a 2 tubi con motore a commutazione elettronica

Ventilconvettore a vista con semplice batteria per circuiti a 2 tubi con motore a commutazione elettronica brushless.

Terminale per il trattamento dell'aria ambiente per la climatizzazione locale; unità realizzata per essere installata a soffitto e può consentire di inviare aria in locali attigui oppure di immettere aria esterna indipendentemente dalla ventilazione.

L'unità è caratterizzata da un funzionamento particolarmente silenzioso e con forte risparmio energetico grazie ai motori brushless.

- Involucro: in lamiera zincata, coibentato internamente con materiale fonoassorbente, autoestinguento ed anticondensa in classe di reazione al fuoco Bs2d0. Completo di mobiletto a vista con griglia frontale di mandata, scomparti laterali apribili, griglia inferiore di ripresa con telaio e controtelaio per installazione e manutenzione filtro rigenerabile G4.
- Batteria principale di scambio termico: a pacco con tubi in rame mandrinati ad alette in alluminio, collettori in ottone pressofuso con attacchi filettati diam. 1/2" o 3/4" in base alla portata di fluido termovettore, gas femmina dotati di valvolina di sfogo aria e tappo di scarico; batteria collaudata alla pressione di 15 ATE; batteria a 3 ranghi.
- Gruppo elettroventilante: con ventilatore, equilibrato staticamente e dinamicamente; motore brushless a magneti permanenti, abbinato a scheda di controllo che ne monitora costantemente il funzionamento, alimentazione elettrica monofase con tensione 220-240 V e frequenza 50/60 Hz.
- Bacinella: bacinella principale di raccolta condensa in polistirolo rivestito di materiale plastico termoformato; bacinella secondaria di raccolta in corrispondenza dei gruppi di regolazione esterni con richiamo verso bacinella principale.
- Filtro rigenerabile: realizzato in materiale sintetico, contenuto in un telaio di lamiera zincata dotata di rete protettiva su entrambi i lati, classe di efficienza G4.
- I mobiletti sono stati calcolati con acqua refrigerata in ingresso a 7°C, dT 5°C, alla media velocità, T aria 26°C ed U.R. 50% e acqua calda in ingresso a 50°C, dT 5°C, alla media velocità, T aria 21°C ed U.R. 50%; i singoli mobiletti avranno le seguenti caratteristiche:

### 3.1.17 Complessi di ancoraggio a parete

Complessi di ancoraggio mobiletti ventilconvettori a parete filo pavimento, costituiti da piastre, tondini, viti ad espansione e bulloneria; gli staffaggi dovranno essere realizzati con opportuno ancoraggio alla struttura della parete tenendo in considerazione le particolari condizioni locali oltre a prevedere opportuni rimandi di ancoraggio ed irrigidimento.

### 3.1.18 Isolamento collegamenti ventilconvettore

Isolamento termico collegamenti terminali tubazioni al ventilconvettore ed isolamento valvole di intercettazione all'interno del mobiletto.

### 3.1.19 Elettropompe in linea

Elettropompe in linea monoblocco con motore normalizzato a tenuta meccanica costituite da:

- Corpo pompa dimensionato per 16 Bar con attacchi per scarico liquido e spurgo aria
- Collegamento pompa/motore realizzato con giunto rigido.
- Girante ad elevato rendimento idraulico con fori di equilibratura.
- Tenuta meccanica alloggiata in camera provvista di canale di comunicazione con corpo pompa per sfiato aria, vapore e ristagno impurità
- Anelli di tenuta della girante lato aspirazione e lato mandata di facile accesso e sostituzione.
- Bussola di protezione albero in acciaio inox.
- Cuscinetti a sfera lubrificati a grasso.
- Adatte all'uso con acqua potabile calda e fredda.
- Motore asincrono a 4 poli, classe di protezione IP 55, classe di isolamento F, **IE4 minimo**.

### **3.1.20 Allacci utenze fluidi termo vettori all'esistente**

Prestazioni per realizzazione di allacci nuove reti fluidi termo vettori alle utenze esistenti in predisposizione. Sono compresi tutti gli oneri, la mano d'opera, i materiali, i mezzi, le attrezzature, le assistenze e quant'altro per intervenire sulle reti esistenti, sezionarle, svuotarle, rimuovere l'isolamento coibente, realizzare lo stacco necessario con tubazione in acciaio nero SS serie media, ripristinare l'isolamento coibente, la finitura superficiale, l'alimentazione ed effettuare le necessarie prove e spurghi di linea.

Le lavorazioni in oggetto potranno svolgersi in orario notturno e/o festivo anche con interruzioni e lavorazioni discontinue, in condizioni disagiate, problematiche, con trabattelli ed altri approntamenti; ogni onere generale e specifico risulta già ricompreso nella presente voce.

Al termine delle lavorazioni si dovrà provvedere alla perfetta pulizia dei locali con la raccolta di tutti i materiali di risulta, il loro trasporto in sicurezza al piano di campagna, lo stoccaggio provvisorio e l'allontanamento definitivo dal cantiere con conferimento alle pubbliche discariche autorizzate.

## **3.2 Canalizzazioni per aria**

### **3.2.1 Sospensioni, supporti, ancoraggi per canali**

Nei percorsi orizzontali, i supporti saranno costituiti da profilati posti sotto i canali (collari costituiti da due gusci smontabili, nel caso di canali circolari) e sospesi con tenditori a vite regolabili; nelle centrali sono previsti opportuni portali collegati direttamente alle strutture di copertura.

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

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

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

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

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

Tutto il materiale di supporto o ancoraggio sarà in acciaio zincato.

### **3.2.2 Caratteristiche costruttive canali rettangolari metallici**

I canali saranno eseguiti in lamiera di acciaio zincato.

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

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

In particolare saranno usati captatori di tipo adeguato:

#### Nei canali di mandata:

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

In particolare saranno usati deflettori curvi a profilo alare:

#### Sui canali di mandata:

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

#### Nei canali di aspirazione:

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

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

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

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

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

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

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

Detti portelli saranno fissati con interposizione di guarnizione a perfetta tenuta, mediante clip, o viti, o galletti.

### **3.2.3 Spessore lamiera e tipo di giunzione per canali in acciaio zincato**

DIMENSIONE SEMIPERIMETRO	SPESS. LAMIERA (MM) E PESO LAMIERA	TIPO GIUNZIONE (O RINF.) E SPAZIATURA MASSIMA
fino a 45 cm	6/10 (5,5 kg/mq)	Flangia angolare 2 m max
da 46 a 75 cm	8/10 (7,0 kg/mq)	Flangia angolare 2 m max
da 76 a 110 cm	10/10 (8,5 kg/mq)	Flangia angolare 1 m max
oltre 110 cm	12/10 (10 kg/mq)	Flangia angolare 1 m max

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

Le flangie e gli angolari dovranno in ogni caso essere dello stesso materiale della canalizzazione.

### **3.2.4 Canali rettangolari**

Tutte le condotte degli impianti aeraulici nella loro complessità, compresi i pezzi speciali, le giunzioni, staffaggi e coibentazioni, dovranno essere conformi alla Norma UNI 10381, alle normative ASHRAE e alle documentazioni pubblicate dell'AS.A.P.I.A.; la tenuta dell'aria delle canalizzazioni dovrà essere corrispondente alla classe B.

I canali potranno essere del tipo saldato longitudinalmente lungo gli spigoli.

In ogni caso le giunzioni fra i vari tronchi dei canali dovranno essere di tipo smontabile.

Le giunzioni dovranno sempre essere eseguite con interposizione di materiale di tenuta (guarnizione o sigillante) resistente agli agenti chimici.

**Tutti gli staffaggi dovranno essere antisismici con adeguati dimensionamenti e relazione di calcolo in conformità alle NTC2008, alle direttive nazionali e regionali in materia antisismica.**

### **3.2.5 Canali di mandata e ripresa aria**

Canali di mandata e ripresa aria, del tipo rettangolare a bassa velocità e/o circolare, costruiti in lamiera zincata di adeguato spessore, completi di pezzi speciali, sfridi, materiali di consumo e staffaggi connessi alle strutture esistenti, comprese opere in quota da realizzarsi in sicurezza, realizzati in profilati di acciaio zincato; classe di tenuta B, realizzati in conformità a quanto disposto dalla norma UNI 10381-2, realizzati con spessori minimi come da prospetto 7, esecuzione unicamente con flangie in profilati, rivestimento minimo tipo Z200 come da prospetto 8.

### **3.3 Valvolame**

#### **3.3.1 Prescrizioni generali**

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

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

#### **3.3.2 Saracinesche di intercettazione PN 16 e.m. a cuneo gommato**

Saracinesche in ghisa a corpo piatto, in esecuzione speciale esente manutenzione, a vite interna, PN 16, corpo e cappello in ghisa sferoidale, stelo in acciaio inox, cuneo in ghisa sferoidale vulcanizzato NBR, volantino in acciaio stampato, chiusura destrorsa, verniciata internamente ed esternamente con polvere epossidica spessore minimo 150 micron. Complete di flange e controflange piane forate in acciaio al carbonio UNI 1092-1 e bulloni secondo norme UNI con dado e guarnizioni esenti da amianto, temperatura massima di impiego 120°C, con le seguenti caratteristiche:

- DN 65 Kv=370
- DN 80 Kv=540
- DN 100 Kv=930

#### **3.3.3 Valvole a sfera in ottone PN 16**

Valvole a sfera in ottone nichelato, passaggio totale, PN 16, attacchi a manicotti filettati gas F/F con rubinetto di scarico, maniglia a leva in alluminio, con tenuta dello stelo in Viton, anelli sede in PTFE.

#### **3.3.4 Giunto elastico antivibrante flangiato PN16**

Giunto elastico antivibrante, PN16 in esecuzione idonea per acqua potabile con certificato. Corpo in nylon, rivestimento in neoprene, anima d'acciaio, flange di acciaio zincato dimensionate e forate secondo EN 1092-1 PN16. Installazione senza guarnizioni essendo il corpo sporgente dalle flange. Massima velocità dell'acqua 3 m/s, idoneo per acqua potabile.

Completi di controflange forate in acciaio al carbonio UNI 1092-1 PN16 e bulloni secondo norme UNI con dado, temperatura massima di impiego 115°C a 16 bar.

#### **3.3.5 Giunto elastico antivibrante filettato PN16**

Giunto elastico antivibrante, PN16, in esecuzione idonea per acqua potabile con certificato.

Corpo in neoprene, manicotto e ghiera in ghisa malleabile zincata, attacchi filettati GAS f/f, idoneo per acqua potabile, temperatura massima di impiego 90°C a 16 bar.

#### **3.3.6 Valvola di ritegno a doppio battente tipo wafer PN16**

Valvola di ritegno a doppio battente. Tipo wafer PN16, corpo in ghisa, battente in ghisa sferoidale, perno e molla in acciaio INOX, guarnizione in EPDM. Adatta all'inserimento tra flange tipo PN/16 e ANSI 150. Complete di controflange a collarino forate in acciaio al carbonio PN16 e bulloni secondo norme UNI con dado e guarnizioni esenti da amianto, temperatura massima di impiego 100°C a 16 bar, con le seguenti caratteristiche:

- DN 65 Kv=78
- DN 80 Kv=130
- DN 100 Kv=258

#### **3.3.7 Valvola di ritegno a battente filettata**

Valvola di ritegno a battente, filettata. PN16, corpo, anello, battente e tappo in ottone, guarnizione battente e o-ring in gomma NBR, attacchi filettati GAS F/F.

#### **3.3.8 Filtro a Y raccogliatore di impurità PN16**

Filtro a Y raccogliatore di impurità, PN16. Corpo e coperchio in ghisa sferoidale, cestello a rete di acciaio inox. Flange d'attacco dimensionate e forate secondo EN 1092-2 PN16 con risalto. Tappo di scarico sul coperchio a partire da DN65. Verniciatura nitro grigio RAL 9006. Completi di flange e controflange forate in acciaio al

Riqualificazione della Residenza per il Trattamento Riabilitativo dell'Ospedale di Piacenza - CORPO 10

carbonio UNI 1092-2 PN16 con risalto e bulloni secondo norme UNI con dado e guarnizioni esenti da amianto, temperatura massima di impiego 120°C a 16 bar, con le seguenti caratteristiche:

- DN 65 Kv=95
- DN 80 Kv=140
- DN 100 Kv=201

### **3.3.9 Filtro a Y raccogliatore di impurita' in bronzo**

Filtro raccogliatore di impurità filettato, PN16. Corpo in bronzo, tappo in ottone, cestello in acciaio INOX AISI 304, guarnizione esente amianto. Attacchi filettati GAS F/F.

### **3.3.10 Valvola di bilanciamento filettata a flusso libero**

Valvola di bilanciamento a flusso libero. PN25, corpo in bronzo, vitone, otturatore e riduzione vitone in ottone, vite di regolazione e dado in acciaio, volantino in ABS, o-ring in EPDM e guarnizione otturatore in PTFE. Attacchi filettati GAS F/F, 2 prese piezometriche  $\phi$  1/4".

### **3.3.11 Valvola di bilanciamento a flusso libero E.M.**

Valvola di bilanciamento a flusso libero. PN16, corpo e cappello in ghisa, stelo in ottone, sede di acciaio INOX, otturatore in ghisa con guarnizione in PTFE. Volantino in acciaio stampato, flange di attacco dimensionate e forate secondo EN 1092-2 PN16 con risalto. Attacchi piezometrici per misura differenziale di pressione, cacciavite per regolazione corsa compreso. Verniciatura grigio RAL 7037.

Completa di flange e controflange piane forate in acciaio al carbonio UNI 1092-2 PN16 con risalto e bulloni secondo norme UNI con dado e guarnizioni esenti da amianto, temperatura massima di impiego 120°C a 16 bar, con le seguenti caratteristiche:

- DN 65 Kv=96,9
- DN 80 Kv=148,9
- DN 100 Kv=234,6

### **3.3.12 Disgiuntore rame acciaio**

Disgiuntore filettato rame acciaio per collegamenti terminali ventilconvettori.

## 3.4 Conduiture

### 3.4.1 Tubazioni e raccordi

A seconda di quanto prescritto negli elaborati di progetto, potranno essere usati i seguenti tipi di tubazioni:

### 3.4.2 Tubazioni in acciaio nero

Le tubazioni dovranno essere realizzate in acciaio nero in esecuzione senza saldatura nella serie UNI 8863. Le giunzioni saranno con saldature; dove specificatamente richiesto saranno usati giunzioni con flangie. Tutti i raccordi dovranno essere di spessore identico a quello dei tubi. Le saldature saranno eseguite con metodo ad arco o ossiacetilenico.

La raccorderia sarà di tipo unificato, con estremità a saldare per saldatura autogena all'arco elettrico o al cannello ossiacetilenico. I tratti da saldare dovranno essere perfettamente allineati e posti in asse e la saldatura dovrà avvenire in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi con smusso a "V". Tutte le variazioni di diametro dovranno essere realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15°. Per quanto riguarda le curve non è ammesso di piegare direttamente il tubo. I raccordi di riduzione nelle tubazioni orizzontali saranno di tipo eccentrico per mantenere il fondo dei due tubi continui allo stesso livello. Si evidenzia che al posto di tubazione saldata, a pari prezzo e solo previo approvazione della DL e della committenza, si potrà utilizzare tubazioni scanalate di pari caratteristiche.

#### 3.4.2.1 Posa in opera

Le tubazioni dovranno essere collegate ben diritte a squadra. Dovranno essere previsti punti di dilatazione (preferibile l'autocompenso) e punti fissi in relazione al percorso, alla lunghezza dei vari tratti ed alle escursioni di temperature.

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

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

Negli attraversamenti di strutture, si dovranno predisporre spezzoni di tubo zincato o acciaio verniciati atti a consentire all'interno di essi il libero passaggio delle tubazioni ivi compreso il rivestimento isolante previsto; per finitura saranno installate rosette in acciaio cromato; nel caso di passaggio di pareti e solai compartimentati si dovrà procedere al ripristino della compartimentazione come da specifiche in merito.

#### 3.4.2.2 Staffaggi e supporti

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime. Tutte le staffe saranno verniciate con antiruggine e una seconda mano a finire di colore diverso. I supporti scorrevoli saranno del tipo a rulli con perni in acciaio inox e boccale auto lubrificanti per le reti di adduzione vapore; per i fluidi con temperatura sino a 95° C è ammesso l'appoggio senza rulli.

Le tubazioni avranno un opportuno distanziatore, che potrà essere del tipo a T o a scarpa, saldato al tubo. Le guide saranno come i supporti scorrevoli ed inoltre dovranno impedire i movimenti laterali delle tubazioni consentendo solo lo spostamento assiale. La sospensione delle tubazioni potrà essere effettuata anche con collari pensili regolabili.

Per ancoraggi multipli si dovrà impiegare l'apposito profilato. I punti fissi dovranno essere realizzati con profilati in ferro saldati ai tubi e rigidamente collegati ad una struttura fissa.

I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse adeguato.

Supporti dovranno essere previsti in prossimità di valvole, cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni. Nell'installazione di compensatori di dilatazione i supporti saranno come raccomandati dal fabbricante.

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

**Tutti gli staffaggi dovranno essere antisismici con adeguati dimensionamenti e relazione di calcolo in conformità alle NTC2008, alle direttive nazionali e regionali in materia antisismica.**

#### 3.4.2.3 Accessori, finitura, protezioni.

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

Tutti i punti bassi dovranno essere dotati di dispositivi di scarico e spurgo. Le tubazioni di spurgo e sfogo dovranno avere scarico visibile ed essere convogliate entro ghiotta di raccolta e quindi portate allo scarico più vicino.

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

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

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

Per le tubazioni in vista e non coibentate sarà prevista una terza mano di colore conforme alle Norme UNI per l'identificazione della natura del fluido convogliato.

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

Uno o più pannelli riportati i colori con l'indicazione dei corrispondenti fluidi dovrà essere installato nelle centrali, sottocentrali e nei punti in cui può essere necessario.

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

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

### **3.4.3 Tubazioni in acciaio zincato**

Le tubazioni saranno in acciaio zincato senza saldatura longitudinale (Mannesmann) fino a 4" compreso, e zincati a bagno dopo la formatura per diametri superiori.

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

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

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

Per i secondi si potranno prefabbricare dei tratti mediante giunzioni e raccorderia a saldare (ovviamente prima della zincatura), come descritto riguardo alle tubazioni nere.

Le estremità dei tratti così eseguiti verranno flangiati.

I vari tratti verranno quindi fatti zincare a bagno internamente ed esternamente.

La giunzione fra i vari tratti prefabbricati avverrà per flangiatura, con bulloni pure zincati.

E' assolutamente vietata qualsiasi saldatura su tubazioni zincate.

#### **3.4.3.1 Posa in opera, staffaggi, ecc.**

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

#### **3.4.3.2 Accessori, finitura, protezione**

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

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

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

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

### **3.4.4 Tubazioni in polietilene ad alta densità per scarichi**

Saranno di dimensioni conformi alle Norme UNI 7613/7615 per le condotte interrate e UNI 8451/7615 e ISO R 161 per le condotte di scarico all'interno del fabbricato.

Il materiale impiegato per la costruzione dei tubi sarà resistente agli urti, al gelo, all'acqua calda.

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

Sulle condotte principali od orizzontali potranno essere usate giunzioni a bicchiere, con 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 guarnizione a lamelle multiple in gomma.

Riqualificazione della Residenza per il Trattamento Riabilitativo dell'Ospedale di Piacenza - CORPO 10

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

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

Le tubazioni di scarico dovranno avere i seguenti requisiti:

- evacuare completamente le acque e le materie di rifiuto per la via più breve, senza darà luogo ad ostruzioni, deposito di materiale od incrostazioni lungo il loro percorso;
- essere a tenuta di acqua e di ogni esalazione;
- essere installate in modo che i movimenti dovuti a dilatazioni, contrazioni od assestamenti non possano darà luogo a rotture, guasti e simili tali da provocare perdite;
- dovranno essere sempre della stessa sezione trasversale per tutta la loro lunghezza;
- dovranno innalzarsi fin oltre la copertura (almeno 50 cm.) degli edifici e culminare con idonei esalatori.

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

Tali tappi, a completa tenuta, dovranno essere contenuti entro idonee scatole di acciaio munite di sportello. I tappi dovranno essere applicati in corrispondenza di ogni cambio di direzione ad ogni estremità ed almeno ogni 10 metri di percorso delle tubazioni sia in verticale che in orizzontale.

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

I collettori orizzontali avranno una pendenza minima del 1%.

Nelle colonne verticali saranno installati collari di sostegno ogni 15 diametri e giunti scorrevoli ogni piano.

Per le tubazioni orizzontali sospese i collari saranno posti a distanza non superiore a 10 diametri e i giunti scorrevoli almeno ogni 6 metri.

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

### 3.4.4.1 Diramazione di scarico

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

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

### 3.4.5 **Collettori in acciaio nero**

Il collettore sarà eseguito con tubazione di ferro nero trafilato Mannesman tipo bollitore, con fondi bombati e bocchelli di diversa altezza a seconda delle valvole installate in modo che i centri dei volantini risultino allineati.

Tutti i tronchetti saranno provvisti di flangia.

Ogni collettore sarà completo di:

- mensole di sostegno;
- attacco con valvola e scarico visibile convogliato in fogna;
- targhette indicatrici; le astine dei porta targa devono essere saldate ai bocchelli del collettore prima dell'isolamento;
- termometro a quadrante per ogni stacco del tipo a dilatazione di mercurio, con bulbo fisso
- isolamento termico come descritto nell'apposito capitolo, completo di finitura del tipo richiesto
- verniciatura antiruggine come da prescrizione relativo paragrafo.

Per i collettori vapore si prevede inoltre che gli stessi siano realizzati secondo la normativa vigente PED, con le opportune certificazioni, prove, collaudi, targhetta, ecc; inoltre tutti gli attacchi flangiati saranno dotati di flangie a collarino.

### 3.4.6 **Collettori in acciaio zincato**

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

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

### 3.4.7 **Supporti ed ancoraggi**

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

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 appoggerà su un rullo metallico, fissato alla 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 d'acqua fredda e refrigerata i supporti saranno realizzati in maniera analoga a quanto su descritto, con le seguenti differenze:

- il rullo sarà in PTFE e il profilato T non sarà saldato al tubo, ma al semi guscio (sella) che, con un altro semi guscio 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 d'acqua refrigerata, onde evitare condensa e gocciolamenti.

Essi saranno posti con una spaziatura non superiore a quanto previsto in progetto, 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 a U di adeguata sezione, eventualmente provvisti di supporti laterali, qualora le tubazioni siano poste su un piatto verticale.

Per le tubazioni singole si useranno collari regolabili del tipo a cerniera con vite di tensione e altri tipi di supporti, sempre previa approvazione della Direzione Lavori.

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 dell'edificio a mezzo di sistemi facilmente smontabili, come ad esempio viti e tasselli ad espansione o sistemi equivalenti che dovranno comunque ricevere la preventiva approvazione della Direzione Lavori e/o Responsabile Unico del Procedimento.

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.

#### **3.4.8 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 dare 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, costruiti da barilotti e da valvole di sfianto 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 permettere la dilatazione e l'assestamento.

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

Non sono permessi 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 purché si usi un piega tubi 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 penetrino nell'impianto.

Lo stesso dicasi per le aperture delle apparecchiature.

#### **3.4.9 Protezione delle tubazioni**

Tutte le tubazioni nere, i supporti ed i manufatti in ferro saranno protetti da due mani di vernice antiruggine di tinta diversa.

Tutte le apparecchiature verniciate, i manufatti, le tubazioni, ecc., la cui verniciatura sia stata intaccata prima della consegna dell'impianto, dovranno essere ritoccate o rifatte, con vernice c. s. d.

Il costo della verniciatura antiruggine delle tubazioni e dei supporti sarà compreso nel costo unitario della tubazione in opera.

#### **3.4.10 Prova delle condutture**

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

Riqualificazione della Residenza per il Trattamento Riabilitativo dell'Ospedale di Piacenza - CORPO 10

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

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

### **3.4.11 Tubazione in acciaio nero senza saldatura**

Tubazioni in acciaio nero non legato senza saldatura, serie media secondo UNI 8863-87 (ex UNI 3824-74). Il prezzo si intende misurato in opera, comprensivo quindi di raccordi, sfiati, tolleranze, pezzi speciali, staffaggi, materiali di consumo, protezione con doppia mano di vernice anticorrosiva, e quant'altro occorre.

### **3.4.12 Tubazioni in P.V.C. per condense**

Tubo in PVC di raccordo mobiletti ventilconvettori, con la rete generale di scarico condensa e tubo in PVC per la formazione della rete generale di scarico condensa, completo di raccordi, giunzioni, guarnizioni, sfridi, staffe di sostegno e tasselli per i tratti in controsoffitto.

### **3.4.13 Tubazioni in rame ricotto isolato**

Tubazioni in rame ricotto, isolato con guaina in polipropilene, di tipo anticondensa per acqua refrigerata e calda a norma Legge 10, compresi sfridi, raccordi e materiale di consumo.

### **3.5 Isolamenti termici**

#### **3.5.1 Generalità**

Tutti gli isolamenti dovranno essere realizzati in conformità alla Legge n. 10 del 09/01/1991 sul contenimento dei consumi energetici e nel successivo regolamento di attuazione, DPR 412/93 e DPR 511/99 e s.m.i.

La conduttività di riferimento dei materiali sarà di 0,041 W/m°C come indicato nel regolamento di applicazione della legge n. 10 del 09/1/1991 e s.m.i..

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

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

Qualora la conduttività termica dei materiali impiegati sia diversa da quella necessaria per gli spessori di Legge, sarà onere e cura della Ditta adeguare gli spessori a proprie spese, senza aumento di prezzo alcuno. La Ditta dovrà fornire apposita documentazione di calcolo degli spessori impiegati in base al materiale prescelto.

#### Avvertenza

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

Si consiglia quindi la Ditta a sottoporre campioni di esecuzione alla Direzione Lavori.

#### **3.5.2 Isolamento tubazioni**

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

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

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

I materiali da impiegare saranno:

- A) coppelle di lana minerale autoestinguenta a fibra lunga, apprettata con resine termoindurenti, con conduttività termica non superiore a 0,040 kcal/mh°C.
- B) guaina (lastra per i diametri più elevati) di elastomero a base di neoprene espanso a cellule chiuse, con reazione al fuoco classe A e con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C.  
Il materiale sarà posto in opera incollato al tubo alle testate (per una lunghezza di almeno 5 cm) incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo (spessore circa 3 mm) costituito da impasto di prodotti catramosi e sughero, il tutto previa accurata pulitura delle superfici. Non é ammesso l'uso di nastro adesivo normale (in carta, tela o pvc) nemmeno di nastro adesivo in neoprene. Sia il collante che il nastro dovranno essere della stessa casa produttrice dell'isolante. Se necessario, per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento sarà in doppio strato, a giunti sfalsati.
- C) coppelle di polistirolo espanso autoestinguenta, con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C, e densità non inferiore a 19 kg/mc.  
Le coppelle saranno poste in opera incollate lungo le giunzioni con apposito mastice bituminoso o simile e sigillate lungo le giunzioni stesse, all'esterno, mediante spalmatura dello stesso mastice. Il polistirolo dovrà essere di tipo estruso ed a bassa emissione di gas tossici.

La barriera al vapore per le tubazioni d'acqua refrigerata sarà realizzata esclusivamente con spalmatura esterna di due mani di prodotto bituminoso, alternate a stesura di due strati di telo di lana di vetro.

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

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

- Isolamento delle tubazioni percorse solamente da fluidi caldi

#### Spessori

Gli spessori dovranno essere conformi a quanto specificato nella legge 10/91 e relativo regolamento di attuazione.

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

#### Modalità di staffaggio

In questo caso l'appoggio potrà essere come nel caso successivo (punto 2) oppure vi dovrà essere un opportuno distanziatore del tipo a T o a scarpa saldato al tubo e sporgente dall'isolamento termico. L'isolamento dovrà essere accuratamente finito intorno a tale distanziatore.

#### **LEGENDA ISOLAMENTI MINIMI TUBAZIONI** IMPIANTO IDRICO-SANITARIO - ACQUA CALDA E RICIRCOLO IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

SPESSORE MINIMO (mm) GUAINA ISOLANTE ( 0.3 W/m°K)

Diametro	Tubazione in traccia (interne)	Tubazione in vista (interne)	Tubazione nelle centrali tecnologiche
1/2"	19	19	32
3/4"	19	19	32
1"	19	19	32
1"1/4	19	19	32
1"1/2	19	19	32
2"	19	19	32
2"1/2	19	19	32
3"	19	19	32
4"	19	19	32

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

#### **LEGENDA ISOLAMENTI MINIMI TUBAZIONI** IMPIANTO IDRICO - SANITARIO - ACQUA FREDDA - IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO - ACQUA REFRIGERATA

SPESSORE (MM) GUAINA ISOLANTE (0.3 W/m°K)

Diametro	Tubazione in traccia	Tubazione in vista
1/2"	19	19
3/4"	19	19
1"	19	19
1"1/4	19	19
1"1/2	19	19
2"	19	19
2"1/2	19	19
3"	19	19
4"	19	19

#### Modalità di staffaggio

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

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

- Rete acqua fredda sanitaria

L'isolamento, antistillicidio, dovrà essere realizzato con spessori minimi di 13 mm; se le tubazioni corrono all'esterno lo spessore minimo dovrà essere 19 mm per protezione dal gelo.

- Serbatoi e scambiatori

Lo spessore minimo sarà 60 mm

### **3.5.3 Isolamento pompe, valvole, ecc..**

Dove previsto (ad esempio per tubazioni di acqua refrigerata, per le valvole vapore oppure per tubazioni poste all'esterno o in altri casi) dovranno essere isolati corpi pompa, valvole, filtri ad Y e simili.

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

La finitura esterna dell'isolamento sarà in lamierino di alluminio con spessore minimo 6/10 mm, realizzata in modo da poter essere facilmente smontata e rimontata senza distruggerla (gusci chiusi con clips).

L'isolamento dei componenti per acqua refrigerata sarà realizzato con gusci di alluminio, entro i quali verrà schiumato in loco del poliuretano espanso.

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

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

### **3.6 Finitura degli isolamenti**

#### **3.6.1 Tubazioni**

In base a quanto prescritto negli elaborati di progetto, verrà usato la seguente finitura:

- Rivestimento esterno in laminato plastico in PVC o similare eseguito per le tubazioni, a tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice.
- Il fissaggio lungo la generatrice avverrà, previa ribordatura e sovrapposizione del giunto, mediante viti plastiche di adeguata lunghezza in materiale inattaccabile agli agenti atmosferici.
- La giunzione fra i tratti cilindrici avverrà per la sola sovrapposizione, e ribordatura dei giunti.
- I pezzi speciali, quali curve, T, etc., saranno pure in laminato plastico eventualmente realizzati a settori.

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

La finitura in laminato plastico è prevista per i tratti a vista di tutte le tubazioni e nelle centrali tecnologiche ed all'esterno in genere.

### **3.7 Termometri, manometri ed accessori a corredo**

#### **3.7.1 Manometro a quadrante**

Manometro a quadrante diam. 80, con custodia in acciaio stampato, lancetta di riferimento, completo di rubinetto porta manometro a tre vie con premistoppa, flangia e serpentino ammortizzante diam. 3/8", conforme ISPEL.

#### **3.7.2 Termometro a quadrante per fluidi termo vettori**

Termometro a quadrante Diam. 80, bimetallico, conforme alle norme I.S.P.E.S.L. con custodia in acciaio stampato, fascia in acciaio cromato, gambo radiale o frontale, pozzetto, fondo scala commisurato al fluido da misurare.

#### **3.7.3 Targhette indicatrici**

Targhette indicatrici dei circuiti di appartenenza di tutte le tubazioni. Si rimanda al successivo capitolo "Identificazione apparecchiature, valvole ecc." per le prescrizioni e modalità operative ricordando sempre che le targhette indicatrici debbono essere riferite a tutte le tubazioni con indicazione dei circuiti di appartenenza in chiari caratteri di adeguate dimensioni; le tipologie delle targhette e del loro collegamento alle reti, apparecchiature e collettori deve rispettare quanto riportato nel corrispondente paragrafo di oneri. Le targhette risultano di tipo plastico, con supporto di adeguate dimensioni, complete di fascette di installazione sulle tubazioni e di adeguati perni di fissaggio. Ogni targhetta presenta un fondo in plastica su cui eseguire la serigrafia o la scrittura richiesta, un frontale di chiusura in plexiglas trasparente; le scritte dovranno essere chiare ed intuitive con dimensioni minime come da vigenti norme UNI oltre a presentare un richiamo secondo un opportuno schema colori di rapida individuazione.

#### **3.7.4 Sfogo dei punti alti**

Sfogo dei punti alti degli impianti, costituiti ognuno da :

- Barilotto avente, secondo necessità, diam. da 2" a 4", tubo nero in quantità occorrente, imbuti e tubazione per collegamento alla rete di scarico.
- Valvole a sfera a due vie diam. 1/2".

#### **3.7.5 Scarico dei punti bassi**

Scarico dei punti bassi degli impianti, costituiti ognuno da :

- Tubo nero in quantità occorrente ed imbuti per collegamento alla rete di scarico.
- Valvole a sfera a due vie diam. 1/2".

#### **3.7.6 Gruppo di riempimento automatico**

Gruppo di riempimento impianti automatico con disconnettore, attacchi 1/2" F, temperatura massima di esercizio 65°C, pressione massima 10 Bar, composto da:

- gruppo di riempimento pretarabile, corpo in ottone, coperchio in nylon vetro, tenute in NBR, campo di taratura pressione 0,2-4 Bar.
- rubinetto, filtro e ritegno da 1/2".
- disconnettore a zone di pressione differenti non controllabili, con corpo in lega antidezincificazione, tenute in NBR, completo di collare di fissaggio alla tubazione di scarico
- valvole di intercettazione a sfera da 1/2" con corpo in ottone
- manometro a valle 0-4 Bar.

#### **3.7.7 Valvole di sicurezza per impianti termici e idrosanitari**

Valvole di sicurezza, categoria PED IV.

Valvola di sicurezza a membrana, ordinaria dotata di marchio CE secondo direttiva 97/23/CE. Corpo in ottone, membrana e guarnizione in EPDM. Manopola in Nylon con fibre di vetro. Temperatura massima di impiego 110°C, attacchi filettati f/f.

#### **3.7.8 Vasi di espansione fino a 25 litri**

Vasi di espansione saldati, corpo in acciaio verniciato, membrana a sacco in gomma sintetica SBR, con marcatura CE, idoneo per impianti di riscaldamento con temperatura massima di esercizio 99°C , attacco 3/4".

### **3.8 Regolazione automatica**

#### **3.8.1 Pozzetti di prova e misura impianti meccanici**

Pozzetti di prova e misura da inserire sulle tubazioni, collettori ecc sui circuiti acqua refrigerata, acqua calda,, caricamento impianti e fluidi in genere, comprensivi di accessori, pezzi speciali, flangie, bulloni, guarnizioni ed eventuale ripristino dell'isolamento termico per la posa delle necessarie apparecchiature di regolazione automatica, manometri, termometri, ecc, al fine del corretto funzionamento e supervisione dei nuovi impianti.

#### **3.8.2 Redazione pratiche enti**

Prestazioni per redazione di tutte le occorrenti pratiche da redigere e far approvare agli enti di controllo prima dell'attivazione degli impianti meccanici a servizio del nuovo impianto meccanico.

E' compresa la redazione di relazione, documentazione di calcolo, elaborati grafici il tutto a firma di progettista abilitato per pratica INAIL ex ISPEL, PED e VVF.

Le pratiche dovranno essere presentate sino all'accettazione da parte degli Enti preposti al controllo; a carico della ditta installatrice vi sarà la compilazione degli occorrenti bollettini eccezioni fatta per il loro pagamento previsto a carico della Committenza; sono comprese le varie pratiche nelle varie fasi di sviluppo dell'opera sia per il funzionamento definitivo ma anche per le varie attivazioni intermedie.

#### **3.8.3 Redazione DICO ex DM 37/08, taratura impianti e regolazione automatica**

Prestazioni per redazione di tutte le occorrenti documentazione e DICO ex DM 37/08 con relativi allegati obbligatori, per le singole tipologie di impianti, anche a settori, stralci, ecc. da consegnare complete in almeno 3 copie cartacee e 2 copie su supporto informatico prima dell'attivazione degli impianti meccanici del nuovo padiglione compresi interventi di primo avvio, taratura, bilanciamento, commissioning, tabs, ecc., integrazione impianti regolazione automatica nel sistema esistente e prove di funzionamento ed attivazione. E' compresa la redazione di tutta la documentazione tecnica previo adeguate prove e verifiche strumentali come da descrizione voce TABS all'interno del capitolato speciale d'appalto impianti meccanici.

#### **3.8.4 Sonda di pressione per liquidi e gas**

Sonda di pressione liquidi e gas poco aggressivi attiva.

Segnale di misura 0..10 V DC. Campo di misura 0..100 kPa. Massima pressione ammissibile 2000 kPa.

#### **3.8.5 Sonda di temperatura ad immersione**

Sonda di temperatura ambiente ad immersione con guaina in ottone placcato.

Ni1000 lunghezza bulbo 100 mm. Impiego: tubazioni o serbatoi. Montaggio: con guaina o con nipple. Campo d'impiego: -30...+130 °C. Costante di tempo: 8 sec. con nipple, 30 sec. con guaina. Bulbo: Acciaio inox.

Collegamento: 2 fili.

#### **3.8.6 Servocomando elettroidraulico modulante per valvole con corsa 20 mm**

Servocomando elettroidraulico modulante, con manopola per il comando manuale.

Servocomandi elettroidraulici modulanti, con manopola per il comando manuale. Con ritorno a molla in 15 sec. (DIN 32730). Sono utilizzabili per valvole con corsa di 20 mm. Alimentazione: 24V AC. Segnale di posizionamento: 0...10 V DC. Potenza assorbita: 18 [VA]. Tempo di corsa: 120 [s] aperto, 15 [s] chiuso. Grado di protezione: IP54. Forza nominale: 2800 [N]. Corsa: 20 [mm]. Montaggio: verticale o orizzontale. Temperatura ambiente: -15...+55 °C. Temperatura del fluido: -25...220 °C.

#### **3.8.7 Servocomando elettroidraulico modulante per valvole con corsa di 40 mm**

Servocomando elettroidraulico modulante, con manopola per il comando manuale, corsa di 40mm.

Alimentazione 24 VAC, potenza assorbita 28 VA, forza nominale 2800 N, corsa 40 mm, segnale di posizionamento 0-10 VDC 4-20 mA, tempo di corsa 120 s in apertura, 20 s in chiusura, ritorno a molla con corsa avente durata di 20 s, grado di protezione IP 54, temperatura ambiente -15/+55°C, temperatura del fluido -25/220°C, adatto per montaggio sia orizzontale che verticale.

### 3.8.8 Valvola a due vie PN 16 flangiata

Valvola 2 VIE Flangiata PN16, corsa 20 o 40 mm, con corpo in ghisa, attacchi flangiati a norme ISO 7005 - 2. Sono adatte per acqua calda e fredda con massimo 50% glicole, salamoia; in circuiti chiusi. Corsa:DN100..DN150.: 40 mm. Trafilamento della via aperta: 0.5...0.02% del valore del kvs. Temperatura del fluido:-25...+130 °C. Caratteristica passaggio:equipercentuale. Risoluzione corsa dH/H100 dn15:>50, Risoluzione corsa dH/H100 dn25...150: >100. Pressione d'esercizio:1600 Kpa. Corpo valvola:GG20/GG25. Stelo:acciaio inox. Otturatore:DN15...DN65 ottone. Otturatore: DN65...DN150 bronzo; con le seguenti caratteristiche:

- DN 15 con Kvs = 1,6
- DN 15 con Kvs = 2,5
- DN 15 con Kvs = 4
- DN 20 con Kvs = 6,3
- DN 25 con Kvs = 10
- DN 32 con Kvs = 16
- DN 40 con Kvs = 25
- DN 50 con Kvs = 40
- DN 65 con Kvs = 49
- DN 80 con Kvs = 78
- DN 100 con Kvs = 125

### 3.8.9 Unita' ambiente con potenziometro selezione regime di funzionamento e comando ventilatore

Unità ambiente completa di sensore per la misura della temperatura ambiente, potenziometro di ritaratura del set point (+/-3°C), selettore del regime di funzionamento e controllo manuale delle velocità del ventilatore in regime continuo adatto a motori brushless.

Adatta al regolatore della voce precedente, con possibilità di comunicazione su BUS PPS2 e BUS LON; unità provvista di presa standard RJ45 per il collegamento a tool di configurazione o terminali di servizio.

### 3.8.10 Raccordi filettati per valvole

Raccordi filettati per valvole, filettatura cilindrica secondo ISO 228/1 lato valvola, filettatura conica ISO 7/1 lato tubi, realizzati in acciaio malleabile a copertura nera; ogni raccordo comprende 1 dado, 1 inserto, 1 chiusura piatta; con le seguenti caratteristiche:

- DN 15, connessione valvola G 1", lato tubi Rp 1/2".
- DN 20, connessione valvola G 1"1/4, lato tubi Rp 3/4".
- DN 25, connessione valvola G 1"1/2, lato tubi Rp 1".
- DN 32, connessione valvola G 2", lato tubi Rp 1"1/4.
- DN 40, connessione valvola G 2"1/2, lato tubi Rp 1"1/2.

### 3.8.11 Valvola a due vie PN16 filettata corsa 5,5 mm

Valvola a due vie PN 16 filettata, corsa 5,5 mm, corpo in bronzo, attacchi filettati a norme ISO 228/1; trafileamento della via aperta 0-0,02% del Kvs, trafileamento del By-pass 0-0,02% del Kvs, temperatura del fluido +2/+120°C, caratteristica passaggio equipercentuale, caratteristica by-pass lineare, risoluzione corsa DH/H100 > 100, pressione di esercizio 1.600 KPa, corpo valvola in bronzo Rg5, stelo, sede ed otturatore in acciaio CrNi, guarnizione di tenuta EPDM O-RING; con le seguenti caratteristiche:

- DN 15 con Kvs = 0,63
- DN 15 con Kvs = 1
- DN 15 con Kvs = 1,6
- DN 15 con Kvs = 2,5
- DN 15 con Kvs = 4
- DN 20 con Kvs = 6,3
- DN 25 con Kvs = 10
- DN 32 con Kvs = 16
- DN 40 con Kvs = 25

### 3.8.12 Servocomando elettrico modulante per valvole con corsa di 5,5 mm tempo di corsa 150 sec.

Servocomando elettrico modulante, con corsa di 5,5 mm, custodia in plastica, indicatore di posizione, comando manuale; completo di cavo di collegamento da 1,5 metri; adatto all'utilizzo con valvole con corsa di 5,5 mm.

## **Capitolato Speciale d'Appalto - Impianti Meccanici**

---

Riqualificazione della Residenza per il Trattamento Riabilitativo dell'Ospedale di Piacenza - CORPO 10

Alimentazione 24 VAC, potenza assorbita 0,7 VA, forza nominale 200 N, corsa 5,5 mm, segnale di posizionamento a 3 punti, tempo di corsa 150 s, grado di protezione IP 42, temperatura ambiente -1/+50°C, temperatura del fluido 1/110°C, adatto per montaggio sia orizzontale che verticale.

### **3.9 Impianto idrico sanitario**

#### **3.9.1 Vasi a sedere di tipo sospeso**

Vasi sospesi a cacciata con scarico a parete, marca, modello ed accessori, completi cadauno di :

- Sedile in plastica di tipo pesante di colore bianco.
- Cassetta di lavaggio in plastica da incasso da lt. 9, completa di placca e due pulsanti per risciacquo a due quantità con raccordo vaso a muro colore bianco.
- Curva WC.
- Staffe di fissaggio con scarico del peso a pavimento.
- Quota tubazioni acqua fredda, isolamento termico e scarichi all'interno del bagno.

#### **3.9.2 Lavabi**

Lavabi modello ed accessori, completi cadauno di:

- Mensole di sostegno tipo da murare con semi colonna.
- Gruppo miscelatore monocomando cromato di tipo ceramico diam. 1/2" con bocca fissa.
- Sifone a bottiglia in ottone cromato con piletta, griglia, canotto e rosone diam. 1"1/4 completo di salterello di chiusura.
- Rubinetti sottolavabo di intercettazione.
- Quota tubazioni acqua fredda, calda, ricircolo, isolamento termico e scarichi all'interno del bagno.

#### **3.9.3 Bidet di tipo sospeso**

Bidet sospesi con erogazione dell'acqua dall'apparecchio, di colore bianco, modello ed accessori, completi cadauno di:

- Gruppo miscelatore monocomando cromato di tipo ceramico diam. 1/2" con raccordo bidet e muro.
- Sifone a S cromato con piletta e griglia, canotto e rosone in ottone cromato diam. 1"1/4, completo di salterello di chiusura.
- Rubinetti di intercettazione.
- Staffe di fissaggio.
- Quota tubazioni acqua fredda, calda, ricircolo, isolamento termico e scarichi all'interno del bagno.

#### **3.9.4 Piletta ed accessori doccia**

Piletta di raccolta a filo pavimento ed accessori per funzione doccia su base con mattonelle raccordate, completi cadauno di:

- Raccordo a filo pavimento alle mattonelle pendenzate
- Piletta sifonata in PEHD diam. 1" 1/4, h 84 mm diametro griglia 110 mm e scarico 90 mm.
- Saliscendi con asta in ottone completo di doccia anticalcare autopulente e flessibile in ottone cm 150 Diam. 1/2"
- Miscelatore monocomando da incasso cromato di tipo ceramico.
- Quota tubazioni acqua fredda, calda, ricircolo, isolamento termico e scarichi all'interno del bagno.

#### **3.9.5 Predisposizioni per acqua calda fredda e ricircolo sanitario diam. 1/2" e scarico DN 50**

Predisposizioni per acqua calda, fredda e ricircolo sanitario diam. 1/2" e scarico DN 50, composte cadauna da:

- Tre saracinesche a incasso con cappuccio cromato diam. 1/2".
- Tubo scarico diam. 50 in quantità occorrente.
- Quota tubazioni acqua fredda, calda, ricircolo, isolamento termico e scarichi.

#### **3.9.6 Lavabi clinici**

Lavabi clinici, modello ed accessori, completi cadauno di:

- Miscelatore monocomando cromato, tipo a muro, con scarico e comando a gomito.
- Sifone a bottiglia in ottone cromato con piletta, griglia a scarico libero, canotto e rosone cromato diam. 1.1/4".
- Mensole di sostegno tipo da murare.
- Rubinetti sottolavabo di intercettazione.
- Quota tubazioni acqua fredda, calda, ricircolo, isolamento termico e scarichi all'interno del bagno.

### 3.9.7 Vuotatoi

Vuotatoi, modello ed accessori, completi cadauno di:

- Griglia in acciaio inox.
- Cassetta di lavaggio in plastica da incasso da lt. 9 completa di placca e pulsante.
- Gruppo lavello a bocca snodata.
- Bulloni di fissaggio.
- Raccordo in ferro per vuotatoio.
- Quota tubazioni acqua fredda, calda, ricircolo, isolamento termico e scarichi all'interno del bagno.

### 3.9.8 Pilozzo

Pilozzo, modello ed accessori, completi cadauno di:

- Mensole di sostegno.
- Sifone a bottiglia in ottone cromato diam 1.1/4" con piletta tappo e catenella, canotto e rosone.
- Gruppo miscelatore a parete con bocca di erogazione a snodo di tipo ceramico.
- Quota tubazioni acqua fredda, calda, ricircolo, isolamento termico e scarichi all'interno del bagno.

### 3.9.9 Predisposizione per produttore di ghiaccio

Predisposizioni per produttore di ghiaccio, composte cadauna da:

- Una saracinesca a incasso con cappuccio cromato diam. 1/2".
- Tubo scarico diam. 40 in quantità occorrente.
- Quota tubazioni acqua fredda, isolamento termico e scarichi.

### 3.9.10 Attacchi lavastoviglie

Attacchi lavastoviglie, completi cadauno di:

- Rubinetto a parete portagomma diam. 1/2" in bronzo per intercettazione acqua fredda.
- Quota tubazione di scarico diam. 50.
- Sifone a parete Jumbo diam. 1.1/4" con placca in acciaio inox e attacco curvo portagomma.

### 3.9.11 Wc/bidet sospeso per portatori di handicap

Vaso/bidet per portatori di handicap di tipo sospeso in vitreus china per installazione a parete, lunghezza 750 mm, modello ed accessori, completo di:

- Cassetta di scarico a zaino in ceramica con 7 lt di acqua..
- Sifone incorporato
- Copribordo in polipropilene
- Kit comando pneumatico a distanza per scarico wc.
- Doccetta con flessibile e supporto a muro.
- Miscelatore termostatico da esterno.
- Supporto a squadra in acciaio zincato per il fissaggio a muro completo di bulloni.
- Quota tubazioni acqua fredda, calda, ricircolo, isolamento termico e scarichi all'interno del bagno.

### 3.9.12 Lavabo per portatori di handicap

Lavabo per portatori di handicap, reclinabile pneumaticamente, con appoggiagomiti e paraspruzzi, modello ed accessori, completo di:

- Gruppo miscelatore monocomando con scarico.
- Barra di controllo e mensole per la regolazione continua dell'inclinazione
- Sifone con scarico flessibile completo di salterello di chiusura.
- Tre valvole a sfera diam. 1/2" tipo incassato con cappuccio cromato.
- Quota tubazioni acqua fredda, calda, ricircolo, isolamento termico e scarichi all'interno del bagno.

### 3.9.13 Maniglione per porta wc disabili

Maniglione per installazione lato interno porta wc disabili costituito da corrimano di sicurezza a due punti di aggancio avente lunghezza di 450 mm, in colorazione RAL, completo di piastre di fissaggio a parete e viti di fissaggio fuori vista protette da flangia di chiusura a scatto, diametro esterno corrimano pari a 35 mm, in nylon con anima in tubo d'alluminio diam. 21x27 mm, modello ed accessori.

### 3.9.14 Serie di maniglioni per locale wc disabili

Serie di maniglioni agevolatori di mobilità da installarsi nei servizi igienici disabili; nella fornitura sono previsti un maniglione di sostegno a muro con funzione di corrimano verticale di tipo fisso a tre punti di ancoraggio con diametro esterno 35 mm, lunghezza 1.800 mm, posizionato in prossimità del WC, barra di sostegno verticale ribaltabile con piastra a parete, perno, dispositivo di bloccaggio in posizione verticale e porta carta

igienica posizionato in prossimità del WC e un maniglione perimetrale di sicurezza a parete con copertura delle 3 pareti senza porta del locale WC, chiusura finale dei due lati con curva di ancoraggio, completo di due curve a 90° per unione delle tre tratte continue, appoggi di ancoraggio a parete, il tutto in nylon con anima in tubo d'alluminio. Modello ed accessori.

Tutti gli elementi saranno in colorazione RAL, completi di piastre di fissaggio a parete e viti di fissaggio fuori vista protette da flangia di chiusura a scatto.

### **3.9.15 Specchio basculante per wc disabili**

Specchio basculante per installazione in corrispondenza lavabo wc disabili con superficie riflettente antinfortunistica, struttura in acciaio inox AISI 304 verniciato elettrostaticamente, modello ed accessori, completo di sistema di ancoraggio a parete per strutture leggere.

### **3.9.16 Valvole a sfera con cappuccio cromato**

Valvole a sfera a passaggio totale da incasso con cappuccio cromato.

### **3.9.17 Barilotti anti colpo di ariete**

Barilotti ammortizzatori di colpi di ariete per sommità colonne montanti, ricavati da tubo nero zincato a bagno, opportunamente fondellato completo di valvola a sfera di intercettazione diam. 1/2".

### **3.9.18 Piletta sifonata**

Piletta sifonata a pavimento da incasso in PVC con griglia di scarico in acciaio inox.

### **3.9.19 Torrini di esalazione**

Torrini di esalazione diam. 100 completi di scossaline e materiali di consumo.

### **3.10 Impianto antincendio**

#### **3.10.1 Estintore portatile a polvere**

Estintore portatile, omologato DM. 20-12-1982, rispondente a quanto previsto dal D.M. 07/01/2005, secondo UNI EN3/7 e d.Lgs. 25/02/2000 n° 3, completo di bombola in acciaio verniciato RAL 3000, valvola in ottone, manichetta in gomma con ugello cromato, completa di telaio contenitore per il fissaggio a parete e bandiera di segnalazione delle seguenti caratteristiche:

- Carica 6 kg polvere polivalente.
- Capacita' estinguente 55 A - 233 BC.

#### **3.10.2 Estintore portatile a biossido di carbonio da 5 KG**

Estintore portatile, omologato dal Ministero dell'Interno e certificato CE idoneo per i fuochi di classe B, completo di bombola in acciaio verniciato RAL 3000, manichetta in gomma con erogatore in plastica, completa di telaio contenitore per il fissaggio a parete e bandiera di segnalazione delle seguenti caratteristiche:

- Carica 5 kg biossido di carbonio
- Capacita' estinguente 89 B.

#### **3.10.3 Cassetta idrante UNI 45 da incasso**

Cassetta idrante antincendio UNI 45 MARCA BOCCIOLONE art. 2/H cod. 2088CE, da incasso realizzata a norma di legge 626/94 e direttiva Europea 89/391/CEE con portello ad anta apribile e sigillo di sicurezza, completa di:

- Cassetta da incasso tipo UNI 45 realizzata a norma di legge 626/94, direttiva europea 89/391/CEE con bordi arrotondati priva di spigoli taglienti, completa di certificazione EN671/2, telaio in materiali totalmente riciclabile di colore rosso, resistente al deterioramento causato dai raggi UV e particolarmente resistente agli urti, apertura a 180°, portello con sigillo di sicurezza e maniglia rotante completo di lastra trasparente antinfortunistica a rottura prestabilita.
- Idrante UNI 45 diam. 1.1/2".
- Raccordo UNI 45 diam. 1.1/2".
- Rubinetto di intercettazione idrante UNI 45 conforme alla norma UNI EN 671/2 con pressione nominale di 16 bar, filettatura maschio gas UNI ISO 7/1.
- Lancia a tre effetti UNI 45 diam 1.1/2".
- Gocciolatore salva manichetta incorporato.
- Manuale d'uso e manutenzione.
- Cartello per segnalazione idrante monofacciale rispondente dir. 92/58/CEE DL 493/96
- Completa di check point per favorire il controllo e la marcatura d'ispezione come previsto dalla norma EN 671/3.
- Rotolo in nylon gommato UNI 45 diam. 1.1/2", mt. 25, rilegatura in filo di ferro zincato con manicotto di protezione UNI 7422-75.

#### **3.10.4 Tubazione in acciaio zincato senza saldatura per reti antincendio**

Tubazioni in acciaio zincato non legato serie media, filettati, con estremità filettabili, con zincatura eseguita a caldo; materiale conforme alle vigenti norme UNI. Il prezzo si intende misurato in opera, comprensivo quindi di raccordi, tolleranze, pezzi speciali, curve, TEE, staffaggi, materiali di consumo, e quant'altro occorre per formazione reti antincendio comprensiva di vernicie identificatrice color rosso.

#### **3.10.5 Sistema pressostatico di monitoraggio funzionamento impianto antincendio**

Sonda di pressione campo 0-8 bar per monitorare lo stato di funzionamento dell'impianto antincendio con rimando alla centralina generale di controllo per la ripetizione nei quadri presenti nei filtri a prova di fumo dei vari piani della struttura.

Sono previsti interventi per la formazione di adeguato pozzetto di contenimento per la nuova sonda, posizionamento della sonda stessa oggetto di fornitura ed opere a corredo.

Compresa certificazione finale, prove di funzionamento, dichiarazione di conformità e quant'altro richiesto dalle normative vigenti.

Il tutto per il pieno rispetto di quanto previsto al vigente DM 18/09/2002.

### **3.10.6 Valvola a farfalla PN16 in acciaio inox di tipo allucchettabile con coppia di micro di fine corsa**

Valvola a farfalla del tipo lug, PN 16, in versione allucchettabile per impianto antincendio, complete di ghiera, punti di connessione e sistema di chiusura, completa di 2 micro di fine corsa.

In esecuzione speciale con manicotto in EPDM.

Corpo, stelo e farfalla in acciaio INOX, leva di alluminio rivestito, manicotto di EPDM. Idonea per essere inserita tra flange EN1092-1 PN16 e ANSI 150. Può essere utilizzata come valvola di fine condotta su un'unica flangia con pressione ridotta del 50%.

Complete di flange forate in acciaio al carbonio UNI 1092-1 PN16 a collarino e bulloni secondo norme UNI con dado, temperatura massima di impiego 120°C a 16 bar, con le seguenti caratteristiche:

- DN 32 Kv=54,7
- DN 40 Kv=68,9
- DN 50 Kv=112
- DN 65 Kv=172
- DN 80 Kv=259
- DN 100 Kv=474
- DN 125 Kv=731

### **3.10.7 Operazioni per ripristino compartimentazioni REI inerenti attraversamenti tubazioni antincendio**

Prestazioni per ripristino delle condizioni di compartimentazione REI delle pareti per attraversamenti delle stesse da parte di impianti meccanici ed in particolare e nello specifico di tubazioni in acciaio zincato per la formazione delle nuove reti di adduzione acqua antincendio.

Nelle prestazioni sono comprese tutti i materiali, debitamente certificati, la mano d'opera per la posa degli stessi secondo le indicazioni specifiche delle case fornitrici, le adeguate assistenze murarie quali trabattelli, ponteggi, ecc. per eseguire le necessarie chiusure attorno ai passaggi delle reti impiantistiche attraverso solai, pareti e muri compartimentati.

Tali operazioni comportano doppia chiusura, su ambo i lati delle pareti reti, in caso di attraversamenti orizzontati e chiusura sotto il solaio nel caso di attraversamenti verticali.

I materiali utilizzati dovranno essere adeguatamente certificati per lo scopo e l'applicazione specifica richiesta, dovranno essere messi in opera da impresa specializzata secondo le modalità richieste ed individuate dal produttore con redazione al termine di tutte le necessarie certificazioni.

Il tutto con l'utilizzo di prodotti certificati per la formazione di barriere passive resistenti al fuoco con classe REI180 ed impiego di pannelli di lana minerale, stucchi resistenti al fuoco, guarnizioni grafitiche resistenti al fuoco, sacchetti resistenti al fuoco, ecc.

### **3.10.8 Operazioni per ripristino compartimentazioni REI inerenti attraversamenti tubazioni metalliche**

Prestazioni per ripristino delle condizioni di compartimentazione REI delle pareti per attraversamenti delle stesse da parte di impianti meccanici ed in particolare e nello specifico di tubazioni metalliche per fluidi termovettori ed idrico sanitari.

Nelle prestazioni sono comprese tutti i materiali, debitamente certificati, la mano d'opera per la posa degli stessi secondo le indicazioni specifiche delle case fornitrici, le adeguate assistenze murarie quali trabattelli, ponteggi, ecc. per eseguire le necessarie chiusure attorno ai passaggi delle reti impiantistiche attraverso pareti e muri compartimentati.

Tali operazioni comportano doppia chiusura, su ambo i lati delle pareti reti, in caso di attraversamenti orizzontati e chiusura sotto il solaio nel caso di attraversamenti verticali.

I materiali utilizzati dovranno essere adeguatamente certificati per lo scopo e l'applicazione specifica richiesta, dovranno essere messi in opera da impresa specializzata secondo le modalità richieste ed individuate dal produttore con redazione al termine di tutte le necessarie certificazioni.

Il tutto con l'utilizzo di prodotti certificati per la formazione di barriere passive resistenti al fuoco con classe REI180 ed impiego di pannelli di lana minerale, stucchi resistenti al fuoco, guarnizioni grafitiche resistenti al fuoco, sacchetti resistenti al fuoco, ecc.

### **3.10.9 Operazioni per ripristino compartimentazioni REI inerenti attraversamenti canalizzazioni**

Prestazioni per ripristino delle condizioni di compartimentazione REI delle pareti per attraversamenti delle stesse da parte di impianti meccanici ed in particolare e nello specifico di canalizzazioni di mandata e ripresa aria dotate di serrande tagliafuoco motorizzate per adduzione e ripresa alle singole zone oggetto di intervento.

Riqualificazione della Residenza per il Trattamento Riabilitativo dell'Ospedale di Piacenza - CORPO 10

Nelle prestazioni sono comprese tutti i materiali, debitamente certificati, la mano d'opera per la posa degli stessi secondo le indicazioni specifiche delle case fornitrici, le adeguate assistenze murarie quali trabattelli, ponteggi, ecc. per eseguire le necessarie chiusure attorno ai passaggi delle reti impiantistiche attraverso pareti e muri compartimentati.

Tali operazioni comportano doppia chiusura, su ambo i lati delle pareti reti, in caso di attraversamenti orizzontati e chiusura sotto il solaio nel caso di attraversamenti verticali.

I materiali utilizzati dovranno essere adeguatamente certificati per lo scopo e l'applicazione specifica richiesta, dovranno essere messi in opera da impresa specializzata secondo le modalità richieste ed individuate dal produttore con redazione al termine di tutte le necessarie certificazioni.

Il tutto con l'utilizzo di prodotti certificati per la formazione di barriere passive resistenti al fuoco con classe REI180 ed impiego di pannelli di lana minerale, stucchi resistenti al fuoco, guarnizioni grafitiche resistenti al fuoco, sacchetti resistenti al fuoco, ecc.

### **3.10.10 Operazioni per ripristino compartimentazioni REI inerenti attraversamenti reti di scarico e ventilazione in materiale plastico**

Prestazioni per ripristino delle condizioni di compartimentazione REI delle pareti per attraversamenti delle stesse da parte di impianti meccanici ed in particolare e nello specifico di tubazioni in materiale plastico per reti di scarico ai piani.

Nelle prestazioni sono comprese tutti i materiali, debitamente certificati, la mano d'opera per la posa degli stessi secondo le indicazioni specifiche delle case fornitrici, le adeguate assistenze murarie quali trabattelli, ponteggi, ecc. per eseguire le necessarie chiusure attorno ai passaggi delle reti impiantistiche attraverso pareti e muri compartimentati.

Tali operazioni comportano doppia chiusura, su ambo i lati delle pareti reti, in caso di attraversamenti orizzontati e chiusura sotto il solaio nel caso di attraversamenti verticali.

I materiali utilizzati dovranno essere adeguatamente certificati per lo scopo e l'applicazione specifica richiesta, dovranno essere messi in opera da impresa specializzata secondo le modalità richieste ed individuate dal produttore con redazione al termine di tutte le necessarie certificazioni.

Il tutto con l'utilizzo di prodotti certificati per la formazione di barriere passive resistenti al fuoco con classe REI180 ed impiego di pannelli di lana minerale, stucchi resistenti al fuoco, guarnizioni grafitiche resistenti al fuoco, sacchetti resistenti al fuoco, ecc.

### **3.10.11 Redazione pratica e certificazioni finali VVF**

Quota parte di pertinenza per prestazioni inerenti la redazione documentazione, elaborati grafici, book fotografico e riferimenti in pianta degli interventi eseguiti e dei materiali singolarmente utilizzati con relativa relazione descrittiva e predisposizione moduli e bollettini necessari per la redazione delle occorrenti pratiche VVF per l'attivazione dell'area oggetto di intervento; il tutto in pieno accordo con le aree al limite di batteria esistenti.

Sono comprese tutte le necessarie pratiche, elaborati e documentazioni per ottenere da parte della proprietà tutte le necessarie approvazioni.

E' escluso unicamente il pagamento dei bollettini mentre risulta a carico dell'installatore la compilazione degli stessi e la trasmissione sollecitata di tutta la documentazione, previo necessarie sottoscrizioni da parte del proprietario dell'impianto, agli enti preposti prima di poter procedere al definitivo avvio dell'impianto.

L'installatore sarà sollevato da qualsiasi ulteriore obbligo, all'ottenimento dell'approvazione da parte degli enti; in caso contrario dovrà presentare le necessarie integrazioni e correzioni sino al raggiungimento dello scopo.

### **3.10.12 Manicotti di tenuta al fuoco per tubi in PVC**

Manicotti di tenuta al fuoco, per tubi in PVC e PE, guarnizioni di fissaggio in gomma FRR/EHF resistente al fuoco e priva di alogeni.

**3.11 Elenco marche di riferimento**

Le apparecchiature da installare dovranno essere della miglior qualità, di marca unanimemente riconosciuta fra le migliori e dovranno rispettare al meglio le specifiche di capitolato.

Le apparecchiature di nuova installazione, dovranno essere conformi a quanto già installato presso la struttura oggetto di intervento e/o presso le strutture guida dell'ASL.

Per maggior chiarezza si evidenzia che la prima marca riportata risulta la marca di riferimento di progetto mentre quanto inserito successivamente è una possibile alternativa di pari livello.

Organi di distribuzione dell'aria	MP3-LINDAB – alternativa TROX e SAGI COFIM
Serrande tagliafuoco motorizzate	MP3-LINDAB – alternativa TROX e SAGI COFIM
Mobiletti ventilconvettori	SABIANA – alternativa ATISA
Valvolame in generale	MIVAL – alternativa KSB
Isolamenti termici	K FLEX – alternativa ROCKWOOL
Accessori per radiatori, centrali e sottocentrali termica, frigorifera e CTA	CALEFFI – alternativa WATTS-CAZZANIGA
Apparecchi antincendio	BOCCIOLONE – alternativa MANFREDI
Manicotti intumescenti REI	KM – alternativa AF SYSTEM
Ripristini REI	KM – alternativa AF SYSTEM
Regolazione automatica	SIEMENS – NIAGARA(HONEYWELL)
Apparecchi sanitari handicap	PONTE GIULIO – alternativa BOCCHI

### **3.12 Materiali di rispetto impianti meccanici**

La quantificazione minima dei materiali di rispetto (pezzi di ricambio) deve essere pari a **circa il 2% del valore della fornitura a base d'asta.**

Le tipologie dei materiali e la loro quantità verrà concordata con la direzione lavori in fase di realizzazione dell'impianto; tutti i materiali che verranno concordati, sino al raggiungimento della cifra precedentemente esposta, saranno consegnati, nelle relative scatole, completi di tutti gli occorrenti manuali e contestualmente alla lista di tutti i fornitori, ricambisti, manutentori autorizzati, presso i magazzini dell'Ente Ospedaliero.

In particolare, ed a titolo esemplificativo, si richiede di prevedere i seguenti materiali:

- valvole, filtri, giunti antivibranti, valvole di ritegno di ogni tipologia, DN, PN previste in elenco prezzi
- apparecchi sanitari per ogni tipologia installata completi di rubinetteria
- organi di distribuzione aria per ogni tipologia installata
- elementi di campo di regolazione automatica per ogni tipologia installata
- radiatori con relativi accessori a corredo
- mobiletti ventilconvettori con relativi accessori a corredo
- filtri piani per mobiletti ventilconvettori

### **3.13 Scheda sottomissione materiali**

Prima dell'acquisto e del conferimento presso il cantiere di ogni singolo materiale previsto dal capitolato, come anche di seguito precisato, l'impresa deve provvedere a redigere una scheda di sottomissione materiali alla Direzione Lavori e solo dopo l'approvazione di quest'ultima, verificata la conformità ai dettami di capitolato e la congruità con gli elaborati grafici ed il cantiere, si potrà provvedere alla definitiva acquisizione ed utilizzo.

La scheda sottomissione materiali dovrà essere a sua volta sottoposta alla D.L. preliminarmente e da questa approvata.

Qualora l'appaltatore provvedesse ad acquisire il materiale senza consenso da parte della D.L., la stessa potrà riservarsi la possibilità di rifiutare in cantiere la fornitura. La scheda dovrà essere impostata come di seguito descritto.

#### **3.13.1 Copertina**

Prima pagina per ogni scheda con:

- Intestazione della ditta o ATI aggiudicataria dell'appalto
- numero progressivo scheda di sottomissione
- spazio per indicazione di revisioni, sostituisce la..., ecc.
- indicazione della stazione appaltante
- indicazione dell'appalto specifico
- indicazione della categoria di lavori per cui si sottomette la scheda (p. es. impianti meccanici)
- voce di elenco per cui si sottopone il materiale (codice EPU)
- descrizione della voce di elenco per cui si sottopone il materiale (descrizione estesa ripresa dall'EPU)
- descrizione del materiale per cui si fa richiesta di accettazione (descrizione estesa con indicazione di tutti gli accessori per rispondere a pieno alla voce di cui all'EPU)
- marca, modello, codice identificativo in invoco del prodotto che si sottopone per approvazione
- indicazione degli allegati per la verifica di correttezza e congruità del materiale (schede tecniche, pagine di capitolato, esempi di applicazioni simili, certificati di prova con numero di codifica, ecc.)
- spazio per firma, timbro e data di presentazione della ditta o ATI aggiudicataria
- spazio per firma, timbro e data di presa visione della D.L.
- caselle per individuare se la scheda è:
  - approvata
  - approvata con note
  - respinta
- spazio per le note della D.L.

#### **3.13.2 Contenuto**

Le pagine seguenti debbono essere tutte numerate e riportare gli allegati di cui alla pagina di copertina con eventuali intercalari per la separazione delle varie sezioni. Come successione si richiede:

- descrittivi
- prestazionali
- applicazioni già eseguite
- certificati di prova in forma estesa con esito finale del laboratorio

## **4 Relazione tecnica descrittiva oneri impianti meccanici**

### **4.1 Qualità e provenienza dei materiali**

L'impresa è tenuta a precisare, in sede di offerta: la casa costruttrice, il tipo, le prestazioni e le caratteristiche principali dei materiali che intende adottare.

Tutti i materiali, le macchine e le apparecchiature forniti e posti in opera devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte, corrispondenti al servizio a cui sono destinati, e, comunque non diverse (ove necessario) da quanto già installato nel comprensorio ospedaliero.

Essi dovranno avere caratteristiche conformi alle norme C.E.I., UNI, alle tabelle di unificazione UNEL, e presentare marchiature CE.

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

### **4.2 Normativa vigente**

Gli impianti tecnologici oggetto del presente relazione dovranno essere realizzati in conformità delle normative vigenti, e precisamente:

- Normative vigenti sul contenimento dei consumi energetici (Legge n. 10/1991 e regolamento di attuazione, 192/05 e 311/06, D.A.L. Regione Emilia Romagna);
- Disposizioni del Comando Provinciale dei VV.F.;
- Norme C.E.I. per tutta la parte elettrica degli impianti;
- Norme e prescrizioni INAIL ex ISPESL;
- Normativa CE PED;
- Legge 12 marzo 2008 n. 37 "Norme per la sicurezza degli impianti".
- D.M. 15 marzo 1991 sulla emissione del rumore all'esterno degli edifici;
- Le leggi e regolamenti vigenti relativi alla assunzione, trattamento economico, assicurativo e previdenziale della mano d'opera;
- Il regolamento e le prescrizioni Comunali relative alla zona di realizzazione dell'opera;
- D.M. 81/08;
- Tutte le condotte rettangolari degli impianti aeraulici nella loro complessità, compresi i pezzi speciali, le giunzioni, staffaggi e coibentazioni, dovranno essere conformi alla Norma UNI 10381, alle normative ASHRAE e alle documentazioni pubblicate dell'AS.A.P.I.A.
- Decreto 18/09/2002: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.
- Decreto 19/03/2015: Aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private di cui al decreto 18/09/2002.

Tutti i componenti di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore dovranno essere omologati, secondo le prescrizioni della Legge n. 10/91 e del relativo regolamento di attuazione e s.m.i., e ciò dovrà essere documentato dai certificati di omologazione (e/o di conformità dei componenti ai prototipi omologati) che la Ditta dovrà fornire alla D.L..

Tutti i materiali isolanti impiegati per tubazioni convoglianti fluidi caldi dovranno essere conformi come caratteristiche e come spessori alle prescrizioni della Legge n. 10/91 e del relativo regolamento di attuazione e s.m.i..

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

Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggetti a collaudo o ad omologazione INAIL ex ISPEL dovranno essere regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo e/o punzonatura dell'INAIL ex ISPEL, nonché rispettare quanto previsto dalle normative PED.

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

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

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

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

Tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipi di apparecchiature e componenti, e consegnata alla D.L. entro i termini di legge.

Di seguito vengono riportate le principali leggi e norme inerenti l'appalto.

### **4.2.1 Legislazione condizionamento**

#### **Circolare del Ministero LL.PP. n. 13011 del 22/11/1974**

Requisiti fisico tecnici per le costruzioni edilizie ospedaliere. Proprietà termiche, igrometriche, di ventilazione e di illuminazione.

#### **Circolare del Ministero della Sanità n.5 del 14/03/1989**

Esposizione professionale ad anestetici in sala operatoria

#### **D.P.R. n.37 del 14/01/1997 G.U. n. 42 del 20/02/1997**

Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento alle regioni ed alle province di Trento e Bolzano, in materia di requisiti strutturali, tecnologici ed organizzativi minimi per l'esercizio delle attività sanitarie da parte delle strutture pubbliche e private

**Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano, accordo 27 settembre 2001 pubblicato sulla G.U. n. 252 del 27/11/2001**

Accordo tra il Ministero della salute, le regioni e le province autonome sul documento concernente: "Linee-guida per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati"

**D.Lgs. 2 febbraio 2002 n. 25**

Attuazione della direttiva 98/24/CE sulla protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro.

**4.2.2 Legislazione antincendio**

**D.M. 16 febbraio 1982**

Modifiche del D.M. 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi.

**D.M. 20 dicembre 1982**

Norme tecniche relative all'approvazione degli estintori portatili d'incendio soggetti all'approvazione del tipo da parte del Ministero dell'Interno.

**Circolare n. 8 Mi. Sa. (85) del 17 aprile 1985**

**Legge 7 dicembre 1984 n. 818**

Nulla osta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.

**D.M. 8 marzo 1985**

Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi (art. 2, legge 7 dicembre 1984 n. 818)

**D.M. 16 gennaio 1987**

Estintori d'incendio portatili di tipo approvato ai sensi del D.M. 20/12/82: integrazione delle norme procedurali, commercializzazione e proroga dei termini previsti dall'art. 2 del D.M. 7/11/85

**D.M. 6 marzo 1992**

Norme tecniche procedurali per la classificazione della capacità estinguente e per l'omologazione degli estintori

**D.Lgs. 14 agosto 1996 n. 493**

Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro

**D.P.R. 12 gennaio 1998 n.37**

Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi a norma dell'art. 2 comma 8 della L. 15/03/1997 n. 59

**D.M. 10 gennaio 1998**

Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro

**D.M. 4 maggio 1998**

Disposizioni relative alla modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai comandi provinciali dei VVFF

**Circolare ministero interni n. 9 del 5 maggio 1998**

D.P.R. 12 gennaio 1998 n. 37 regolamento per la disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi – chiarimenti applicativi

**Lettera circolare n. P1434/4101 del 19 ottobre 1998**

Articolo 4 del D.P.R. n.37/1998 – rinnovo del certificato di prevenzione incendi - chiarimenti

**D.M. 18 settembre 2002**

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.

**D.P.R. 151 del 1 Agosto 2011**

Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4 -quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.

**Decreto 19/03/2015**

Aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private di cui al decreto 18/09/2002.

**4.2.3 Normativa impianto prevenzione antincendio**

**UNI EN 54-2:** Sistemi di rilevazione e di segnalazione d'incendio – Centrale di controllo e segnalazione.

**UNI EN 54-4:** Sistemi di rilevazione e di segnalazione d'incendio –Apparecchiatura di alimentazione.

**UNI EN 54-5 ed FA 1-89:** Componenti dei sistemi di rilevazione automatica d'incendio. Rilevatori di calore. Rilevatori puntiformi con un elemento statico. + Foglio d'aggiornamento.

**UNI EN 671-2:** Sistemi fissi di estinzione incendi. Sistemi equipaggiati con tubazioni. Idranti a muro con tubazioni flessibili.

**UNI 7546-6:** Segni grafici per segnali di sicurezza. Ubicazione estintore.

**UNI 7546-6:** Segni grafici per segnali di sicurezza. Idrante.

**UNI 7546-6:** Segni grafici per segnali di sicurezza. Lancia antincendio.

**UNI 8478:** Apparecchiature per estinzione incendi. Lance a getto pieno

**UNI 9487:** Apparecchiature per estinzione incendi. Tubazioni flessibili antincendio di DN 45 e 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 Mpa.

**UNI 9795:** Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale a di allarme d'incendio – Sistemi dotati di rivelatori di fumo e calore e punti di segnalazione manuali.

**UNI 9994:** Estintori d'incendio. Manutenzione

**UNI 10779/2014:** Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio

**UNI EN12845:** Installazione fisse antincendio – Sistemi automatici a sprinkler – Progettazione, installazione e manutenzione

#### **4.2.4 Normativa impianto idrosanitario**

**UNI 8065:** Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.

**UNI 9182 ed FA 1-93:** Edilizia – Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione. + Foglio di aggiornamento

**UNI 9183 ed FA 1-93:** Edilizia. Sistemi di scarico delle acque usate. Criteri di progettazione, collaudo e gestione. + Foglio di aggiornamento

**UNI 9511-1:** Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico.

**UNI 9511-2:** Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per apparecchi e rubinetteria sanitaria.

#### **4.2.5 Normativa impianto di condizionamento e riscaldamento**

**UNI ENV 1805-1:** Comunicazione dati per rete di gestione per applicazione HVAC – Rete di comunicazione per l'automazione ed il controllo degli edifici.

**UNI ENV 1805-2:** Comunicazione dati per rete di gestione per applicazione HVAC – Trasmissione dati indipendente dal sistema per l'automazione degli edifici mediante comunicazione aperta (FND).

**UNI 8199:** Acustica – Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione – Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.

**UNI 8364 ed FA 146-84:** Impianto di riscaldamento. Controllo e manutenzione. + Foglio di aggiornamento

**UNI 8884:** Caratteristiche e trattamento delle acque di circuiti di raffreddamento e di umidificazione.

**UNI 9317:** Impianti di riscaldamento. Conduzione e controllo

**UNI 9511-1:** Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico.

**UNI 10202:** Impianti di riscaldamento con corpi scaldanti a convezione naturale. Metodi di equilibratura.

**UNI 10339:** Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.

**UNI 10344:** Riscaldamento degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia.

**UNI 10345:** Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati. Metodo di calcolo.

**UNI 10346:** Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo.

**UNI 10347:** Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo.

**UNI 10348:** Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo.

**UNI 10412:** Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza.

**UNI ENV 12097:** Ventilazione negli edifici – Rete delle condotte – Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte.

**UNI ENV 13154-2:** Comunicazione dati per la rete di campo in applicazione HVAC – Protocolli

**UNI ENV 13321-1:** Comunicazione dati per rete di automazione in applicazioni HVAC – BACnet, Profibus, World FIP.

**UNI EN 442-2:** Radiatori e convettori. Metodi di prova e valutazione.

**UNI 8065:** Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.

### **4.3 Prescrizioni antisismiche per l'impiantistica meccanica**

Tutti gli impianti di nuova realizzazione dovranno essere eseguiti nel pieno rispetto delle vigenti normative antisismiche ed in particolare:

- Categoria di edifici di interesse strategico la cui funzionalità assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile;
- Categoria di edifici che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso;
- Norme tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008 e s.m.i. (cap. C8A.9) con le modifiche ed integrazioni di cui alla Circolare esplicativa del 02/02/2009 n. 617 C.S.LL.PP. "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni...";
- "Raccomandazioni per il miglioramento della sicurezza sismica e della funzionalità degli ospedali" del gruppo di lavoro di cui al D.M. 22/12/2000;
- "Raccomandazioni congiunte USA-Italia per il miglioramento sismico degli ospedali in Italia di cui alle ATC 51-1 e ATC 51-2 del 2000;
- "Linee guida per la riduzione della vulnerabilità di elementi non strutturali, arredi e impianti" della Presidenza del Consiglio dei Ministri del giugno 2009;
- "Linee di indirizzo per la riduzione della vulnerabilità sismica dell'impiantistica antincendio" del Ministero dell'Interno del dicembre 2011;

Tutte le successive modifiche ed integrazioni delle leggi, regolamenti, decreti e circolari sopra richiamate.

### **4.4 Obblighi e oneri dell'installatore**

Gli impianti dovranno essere realizzati anche con lievi modifiche che la Direzione Lavori ritenga necessario apportare in fase di esecuzione degli impianti, compresi comunque nella valutazione dei prezzi unitari.

Per eliminare comunque qualsiasi errata interpretazione che non corrisponda all'intento della Committente di ottenere per i prezzi unitari pattuiti, tutti i materiali e le apparecchiature occorrenti, nello stato e nelle condizioni sopra esposte si elencano alcune prestazioni che si intendono comprese nel prezzo.

Le piccole assistenze murarie, come in avanti specificato, sono comprese e compensate nei prezzi unitari a base di appalto.

Per maggior chiarezza, per assistenze murarie s'intendono tutte quelle lavorazioni edilizie (da muratore, da fabbro, da lattoniere o altro) ed in qualche caso le lavorazioni provvisorie (da idraulico o da elettricista) necessarie per la fornitura e messa in opera a regola d'arte degli impianti meccanici e speciali, oggetto del presente progetto.

Più precisamente s'intenderanno comprese nelle assistenze murarie:

- tutte le opere necessarie a movimentare dai magazzini di fornitura al cantiere e nell'ambito nel cantiere, tutte le apparecchiature, i macchinari ed i materiali di grosse dimensioni che necessitano di mezzi meccanici per essere posti in opera;
- tutte le opere necessarie per l'esecuzione di fori, tracce, scassi, tagliole, sia in tramezzi di laterizio che in pareti del tipo più diverso, compreso quelle in c.a., impalcatura, murature di rifoglio a lesena, ferramenta di sostegno e di supporto a tubazioni, canalizzazioni ed apparecchiature, rasature, rivestimenti, cassonature, portelli d'ispezione e quanto altro necessario per sostenere, fornire e porre in opera a regola d'arte, gl'impianti stessi, si intende compresa l'esecuzione di eventuali punti fissi e slitte di scorrimento;
- tutte le opere di ripristino dei fori, tracce, scassi e tagliole, necessarie per riportare allo stato preesistente l'area interessata dai lavori compreso il rifacimento degli intonaci e la tinteggiatura dei muri;
- tutte le opere necessarie a fare in modo che sia mantenuta in corrispondenza dei muri REI, la resistenza al fuoco prevista mediante la tamponatura degli scassi con materassini intumescenti, polimero in stato spugnoso di tipo intumescente, stucchi siliconici resistenti al fuoco, sacchetti resistenti al fuoco, manicotti per tubazioni resistenti al fuoco ed in particolare per la realizzazione di barriere passive resistenti al fuoco con prodotti certificati in classe REI 120 comprendenti:
  - Pannello in fibra minerale resistente al fuoco ad alta densità (152 Kg/mc) rivestito su di un lato con materiale intumescente.
  - Spugna resistente al fuoco da posizionare sui condotti in lamiera, serrande tagliafuoco, tubazioni, canaline elettriche, ecc.
  - Stucco resistente al fuoco di tipo omologato.
  - Stucco resistente al fuoco omologato di tipo siliconico.Il tutto messo in opera da personale specializzato compresa la certificazione di prova dei prodotti e dichiarazione di conformità dei materiali installati e dichiarazione di responsabilità dei lavori eseguiti.
- tutte le opere necessarie a fare in modo che durante l'attraversamento di pareti, in corrispondenza di zanche di sostegno o punti fissi sia mantenuta la continuità elettrica mediante l'adozione di particolari accorgimenti da concordare con la D.L;
- a spostare temporaneamente e successivamente ripristinare tutti i materiali (tecnici ed economici quali tubi, scaffali, archivi, condutture elettriche telefoniche e speciali ecc.) interferenti con l'esecuzione dei lavori
- ad eseguire i fori, le asole, gli scassi e gli ancoraggi per la posa in opera delle tubazioni, canali, scarichi ecc, nonché di tutte le altre parti di impianti per le quali è prevista la posa incassata
- a ripristinare le demolizioni eseguite (tamponamenti e tinteggiature) mantenendo il grado di resistenza al fuoco dei vari tramezzi.

## Capitolato Speciale d'Appalto - Impianti Meccanici

Riqualificazione della Residenza per il Trattamento Riabilitativo dell'Ospedale di Piacenza - CORPO 10

Oltre agli oneri di cui agli articoli del capitolato generale, del capitolato delle opere edili, architettoniche, strutturali ed impiantistiche elettriche, saranno a carico dell'appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti:

- Ogni onere di facchinaggio ancoraggio, o passaggio per dare l'opera eseguita a regola d'arte, ultimata collaudata e funzionante.
- Tutte le spese relative alla presentazione dell'offerta.
- La fornitura di tutti i materiali e le apparecchiature costituenti gli impianti meccanici ed affini, nonchè la quota parte di materiali di rispetto al termine delle lavorazioni.
- Il montaggio delle apparecchiature e degli impianti eseguito a perfetta regola d'arte.
- Responsabile di cantiere impianti meccanici **con presenza continua in luogo** a partire dalla data di redazione del verbale di consegna lavori sino alla consegna degli impianti alla Committente.
- Energia elettrica, filtri e acqua per il montaggio e le prove di funzionamento.
- L'appaltatore dovrà assicurare **un periodo di almeno 30 giorni di co gestione** degli impianti in cui l'appaltatore stesso sarà responsabile della conduzione e manutenzione degli impianti.
- I mezzi d'opera occorrenti per il montaggio ivi compresi eventuali sollevamenti a mezzo di gru.
- La fornitura di tutti i materiali di consumo ed accessori per il montaggio.
- La verniciatura con antiruggine e con vernice a finire per tutte le parti non zincate quali mensole, supporti, radiatori ecc.
- Rimozione delle attrezzature e allontanamento dei materiali di risulta e pulizia completa ad ultimazione lavori.
- Tutte le operazioni e tutti gli oneri, ivi compresa la messa a disposizione di strumenti, apparecchiature, mano d'opera e tecnici per le verifiche e prove di collaudo, nonchè le spese inerenti il collaudo definitivo, escluso il compenso professionale del collaudatore.
- L'installazione di tutta la segnaletica atta ad identificare le tubazioni e le apparecchiature costituenti gli impianti.
- Disegni in scala appropriata delle opere murarie quali basamenti, fori di passaggio, tubazioni e canali, posizionamento di staffe ecc.
- Disegni di cantiere e di officina costruttivi in scala 1:50, scala 1:20, scala 1:10, scala 1:5 e scala 1:1 rappresentanti integralmente la situazione da dare ai vari impianti, l'ubicazione e l'assetto della sottocentrale termica ed idrica, dei vasi di espansione, delle tubazioni e delle canalizzazioni e quanto altro eventualmente richiesto dalla Direzione Lavori, ivi compresi i particolari costruttivi, le sezioni ai piani e nei cavedi, ecc..
- Messa a terra di tutte le apparecchiature metalliche previste negli impianti collegate alla rete generale dell'ospedale.
- Documentazione relativa all'isolamento termico dei materiali posti in opera secondo legge n° 10/91 e s.m.i..

- Oneri per lo svolgimento di pratiche, denunce, richieste di collaudi ecc. nonché le spese nei confronti di enti, associazioni e istituti aventi il compito di esercitare controlli, prevenzioni ed ispezioni di qualsiasi genere, con particolare attenzione alla pratica INAIL ex ISPEL per l'ampliamento dell'impianto termico ed alla pratica VVF, pratiche ricomprese tra gli oneri dell'azienda esecutrice ad unica eccezione del pagamento dei necessari bollettini che risulta a carico della stazione appaltante.
- Spese relative alla messa in servizio degli impianti e istruzione del personale della Committente per la conduzione degli impianti; si prevede un affiancamento del personale di manutenzione e tecnico della Committente pari ad almeno 30 gg lavorativi durante le prove di funzionamento e messa in esercizio per istruzione dello stesso sugli impianti realizzati; l'affiancamento dovrà essere seguito e coordinato dal responsabile di cantiere degli impianti meccanici.
- L'esecuzione a sue spese delle prove che verranno in ogni tempo ordinate dalla Direzione Lavori, sui materiali impiegati per gli impianti, in correlazione a quanto prescritto, circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione presso l'Ufficio di Direzione, munendoli di sigilli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.
- La consegna a piè d'opera di tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei lavori, franca di ogni spesa di imballaggio, di trasporti di qualsiasi genere, comprendendosi nella consegna non solo lo scarico ma anche il trasporto fino ai luoghi di deposito provvisorio in attesa della posa in opera.
- Tutte le ulteriori manovre di trasporto e di manovalanza occorrenti per la completa posa in opera, per quante volte necessario e per qualsiasi distanza nonché i rischi dei trasporti derivanti dagli oneri di cui sopra.
- L'Appaltatore dovrà comunque sottostare per particolari ed eventuali esigenze sanitarie agli specifici Ordini di Servizi emanati dalla Direzione Lavori.
- La compilazione dei disegni costruttivi di tutte le parti dell'opera così come dovrà essere eseguita, da consegnarsi in lucido e su dischetto in formato Autocad alla D.L. per la dovuta approvazione, se i disegni proposti non verranno approvati dalla D.L. dovranno essere ripresentati fino ad ottenerne la approvazione, e solo allora sarà possibile procedere alla esecuzione delle opere.
- Le spese per la fornitura di fotografie, anche in formato digitale, delle opere in corso, nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta in volta richieste dalla Direzione dei Lavori.
- L'eventuale predisposizione ed attuazione di turni di lavoro straordinario, anche notturno, o in giorni festivi per l'esecuzione di lavorazioni di particolare delicatezza, compreso l'onere delle illuminazioni ed ogni altro conseguente, come linee elettriche volanti, lampade, ecc. La sottomissione a tale necessità dovrà essere assicurata previo avviso, entro un tempo minimo di anticipo, da parte del Direttore dei Lavori.
- La fornitura, a lavori ultimati, di una copia riproducibile e di una copia su dischetto in formato Autocad dei disegni esecutivi dettagliati approvati con le varianti eventualmente effettuate nel corso dei lavori in modo da lasciare una esatta documentazione degli impianti eseguiti nonché di tutte le certificazioni ed autorizzazioni di legge (es. VVFF, INAIL ex ISPEL, PED ecc.) e necessarie per l'esercizio degli impianti e dell'intero complesso.

Riqualificazione della Residenza per il Trattamento Riabilitativo dell'Ospedale di Piacenza - CORPO 10

- La documentazione necessaria per una corretta conduzione e manutenzione delle singole apparecchiature ed impianti (schede e programmi di manutenzioni ordinarie e preventiva).
- La necessità di svolgere alcune lavorazioni in tempi differiti per permettere una corretta e continuativa funzionalità dei restanti reparti dell'ospedale.
- Ponteggi e trabattelli da utilizzarsi per le lavorazioni in quota, eseguiti in conformità alle norme ed al piano di sicurezza.
- Il provvisorio smontaggio e successivo rimontaggio degli apparecchi e di altre parti di impianto, eventuale trasporto di essi in magazzini temporanei per proteggerli da deterioramenti di cantiere e per permettere l'esecuzione delle lavorazioni di coloritura, verniciature, ripresa di intonaci, ecc. e successiva nuova posa in opera delle apparecchiature.
- Opere provvisoriale e provvisorie eventualmente necessarie a consentire il funzionamento della struttura ospedaliera nelle diverse fasi costruttive delle opere.
- La campionatura di tutti i materiali ed apparecchiature prima della loro posa in opera per approvazione da parte della Direzione Lavori.
- Tutte le schede tecniche dei materiali installati per verifica ed approvazione della D.L. prima di poter dar corso alle lavorazioni.
- **Oneri derivanti da lavorazioni difficoltose, in orari notturni e/o festivi, lavorazioni non continuative, necessità derivanti da fermi disposti dalla committenza e dalla direzione sanitaria, interferenze, lavorazioni a lotti, ecc. senza poter per questo richiede ulteriori compensi aggiuntivi rispetto ai prezzi pattuiti che ricomprendono tutti tali oneri**

In generale ed in conclusione, ogni onere necessario per dare i lavori finiti a opera d'arte, senza che la Committente debba sostenere alcuna spesa oltre ai prezzi unitari o al prezzo a corpo pattuito.

### 4.5 Progetto costruttivo

L'Appaltatore, per il fatto stesso di presentare offerta, si assume la piena e completa responsabilità del progetto consegnato dalla Stazione Appaltante.

A tal fine l'Appaltatore, prima della messa in opera dei materiali e apparecchiature costituenti gli impianti meccanici, appronterà il progetto costruttivo degli stessi che verrà approvato dalla D.L. previa verifica.

Detti disegni riporteranno anche tutte le indicazioni idonee a consentire alla D.L. di verificare la rispondenza progettuale e generale ed in particolare, nonché le caratteristiche di prestazioni, case costruttrici ecc. delle principali apparecchiature e materiali.

Solo ad approvazione da parte della D.L. si potrà procedere alla esecuzione delle opere di cui ai disegni suddetti.

Eventuali varianti e/o modifiche che si rendessero necessarie saranno preventivamente approvate dalla D.L. e dalla Stazione Appaltante.

L'Appaltatore integrerà il progetto allegato alla lettera d'invito con quello costruttivo, necessario a definire completamente le opere ed a consentire il parallelo e coordinato sviluppo di tutti i lavori in corso di cantiere.

Sarà cura dell'Impresa Appaltatrice contattare preventivamente la D.L. per definire sulla base delle tavole di progetto, la posizione esatta di ogni utenza ai fini di evitare successivi rifacimenti di parti di impianto già eseguite.

Riqualificazione della Residenza per il Trattamento Riabilitativo dell'Ospedale di Piacenza - CORPO 10

Al termine dei lavori l'Appaltatore consegnerà tutti gli elaborati e documenti in conformità a quanto previsto.

Il progetto costruttivo dovrà essere consegnato con un congruo anticipo sull'inizio delle lavorazioni impiantistica meccaniche e comunque entro **30 giorni** dalla data di inizio lavori. Il progetto costruttivo dovrà essere redatto in base alle schede di approvazione materiali sottoposte ed approvate dalla D.L..

Il progetto costruttivo dovrà essere completo di un **cronoprogramma degli approvvigionamenti** dei materiali con indicazione della data di acquisizione, della data di conferimento in cantiere, della data di installazione e della data di prova delle macchine e degli impianti.

Si precisa che per la natura dell'appalto in essere il progetto costruttivo impianti meccanici dovrà essere integrato con il costruttivo impianti elettrici e con i costruttivi delle apparecchiature la cui fornitura è prevista nel presente appalto ricordando altresì che nell'insieme dell'appalto gli impianti e le apparecchiature/arredi formeranno un unicum che dovrà essere provato, tarato, collaudato nel suo insieme onde giungere allo scopo ultimo dell'appalto a corpo stesso ovvero avere funzionanti e certificati i locali oggetto d'intervento nel loro insieme comprendendo quindi anche gli utilizzatori finali.

### 4.6 Disegni di montaggio

La Ditta installatrice dovrà presentare, prima dell'inizio dei lavori, tutti i disegni di montaggio, ed i particolari costruttivi: piante e sezioni di centrali tecnologiche in scala 1:20, particolari di montaggio singole apparecchiature (scala 1:10 o 1:20), particolari di realizzazione opere di carpenteria come staffe, basamenti metallici, ecc. (scala adeguata 1:5 o 1:10), opere murarie come basamenti, reti di scarico a pavimento.

La Ditta dovrà presentare anche i disegni dei vari cavedi, sottocentrali, centrali, apparecchiature esterne con riportati gli ingombri delle tubazioni, canali ecc. e delle apparecchiature elettriche.

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

Tutti gli elaborati relativi al progetto dovranno essere approvati dalla D.L..

Si precisa che tale approvazione non corresponsabilizza il funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta completamente a carico dell'Impresa.

I disegni di cui sopra dovranno essere in triplice copia di cui una su supporto magnetico.

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

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

Si riterrà la Ditta Appaltatrice responsabile per eventuale mancanza di tempestività nel fornire tale documentazione, se le prestazioni richieste ad altre Ditte dovessero subire delle maggiorazioni imputabili a quanto sopra. Inoltre dovranno essere fornite tutte le curve caratteristiche delle pompe e ventilatori con indicazione del punto di funzionamento di progetto.

### 4.7 Documentazione finale

Subito dopo l'ultimazione dei lavori ed entro i tempi di legge, la Ditta dovrà provvedere a quanto segue:

- 1) Consegnare alla D.L. tutte le documentazioni, riunite in una raccolta, di cui detto agli art. precedenti.
- 2) Consegnare alla D.L. tutti i nulla osta degli enti preposti (INAIL ex ISPESL, VV.FF. ecc), il cui ottenimento a carico della Ditta stessa, come detto all'art. precedente.

- 3) Redigere i disegni definitivi degli impianti, così come sono stati realmente eseguiti (as-built), completi di piante, sezioni, schemi ecc. il tutto quotato, in modo da poter verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi. Di tali disegni la Ditta dovrà fornire alla D.L., un controlucido e due copie complete di cui una su supporto magnetico.
- 4) Fornire alla D.L. in duplice copia una monografia sugli impianti eseguiti, con tutti i dati tecnici, dati di tarature, istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti o apparecchiature e norme di manutenzione. Alla fine della monografia, in apposita cartella, saranno contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione e, per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di funzionamento di cinque anni, numero telefonico, eventuale indirizzo e-mail e referente per i principali materiali posti in opera ed altrettanto per le imprese manutentrici autorizzate sulla piazza.
- 5) Dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte secondo D.M. n° 37 del 12 Marzo 2008.

La S.A. prenderà in consegna gli impianti solo dopo l'ultimazione e non appena la Ditta avrà ottemperato ai punti 1-2-3-4-5 di cui sopra.

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

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

La S.A. non prenderà in consegna gli impianti se non dopo l'espletamento di quanto sopra e si riserva la facoltà, qualora la Ditta non ottemperi nel tempo di legge, di imporre alla Ditta, scaduti i tempi di cui si è detto, di avviare gli impianti, rimanendo per essa Ditta unica responsabile fino alla consegna (che potrà avvenire comunque solo dopo consegnata la documentazione di cui si è detto), e con la totale manutenzione, ordinaria e straordinaria, a suo completo carico, sempre fino alla consegna, con esclusione dei soli consumi di energia.

**Si rammenta che la garanzia sui lavori decorrerà a partire dalla data del collaudo ufficiale.**

#### **4.8 Identificazione apparecchiature, valvole ecc.**

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

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

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

**Non sono ammessi contrassegni riportati con vernice o con targhette adesive.**

Per i quadri elettrici saranno consentite targhette pantografate adesive.

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

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

Riqualficazione della Residenza per il Trattamento Riabilitativo dell'Ospedale di Piacenza - CORPO 10

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

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

L'installazione di tutta la segnaletica atta ad identificare le tubazioni e le apparecchiature costituenti gli impianti secondo la simbologia UNI. Si debbono prevedere targhette ogni 10 metri massimo sia in tratte a vista che non a vista, in tal caso ammissibile anche adesive, con indicazione del fluido, del verso di percorrenza e con colori logici; in ogni sottostazione occorre cartellonistica con indicazione del riepilogo dei circuiti e dei colori.

### 4.9 Verifiche provvisorie

Tutti gli impianti descritti nel presente Capitolato potranno essere soggetti a collaudi e prove in corso d'opera e finali allo scopo di verificare:

- la corrispondenza delle forniture agli impegni contrattuali
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste, secondo la "buona regola d'arte"
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature a livello delle singole prestazioni.
- la rispondenza al corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente l'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento secondo quanto previsto per i singoli sistemi o impianti
- la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse.
- quant'altro la Stazione Appaltante e la D.L. ritengano opportuno.

Alla fine delle tarature, prove, collaudi in corso d'opera l'Appaltatore sarà responsabile di due prove di affidabilità e rispondenza dell'intero impianto installato.

Oltre a quanto indicato nel Capitolato Generale, per quanto riguarda gli impianti meccanici, l'Appaltatore consegnerà all'atto dell'installazione i certificati delle prove richieste ad esclusiva discrezione della D.L. e le certificazioni di legge.

### 4.10 Verifiche preliminari e definitive impianto di condizionamento e riscaldamento

L'impianto in oggetto dovrà essere sottoposto ad una serie di prove nel tempo tendenti ad accertare il pieno rispetto delle presenti prescrizioni tecniche nonché la sua effettiva funzionalità.

Le prove che verranno specificate dovranno essere eseguite durante l'esecuzione dei lavori e comunque entro un mese dal montaggio e dalla regolazione di ogni singola parte d'impianto e dovranno essere condotte in conformità alle prescrizioni delle norme UNI-CTI.

In ogni caso le prove e verifiche da eseguirsi sono :

- Impianti di climatizzazione: prove secondo UNI 10339-8199
- Impianto di riscaldamento: prove secondo UNI 5104/63
- Impianti idrici: prove secondo UNI 9182
- Impianti di scarico: prove secondo UNI 9183
- Impianti antincendio: prove secondo UNI 10779/2014

**Si evidenzia che le stesse prove, come tutta la documentazione finale, certificazioni, ecc. dovranno essere effettuate prima di ogni consegna parziale con una consegna totale finale che recuperi quanto fatto nei vari lotti d'intervento; il tutto risulta già ricompreso nei prezzi pattuiti.**

Le prove si distinguono in:

#### **4.10.1 Prova idraulica a freddo**

Possibilmente man mano che si esegue l'impianto o ad ultimazione di esso, si dovranno eseguire prove di tenuta ad una pressione almeno doppia a quella di esercizio per un periodo non inferiore alle 12 ore.

Si riterrà positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti.

#### **4.10.2 Prova preliminare di circolazione**

Di tenuta e di dilatazione dei fluidi scaldanti o raffreddanti.

Per i circuiti caldi si dovranno portare a regime di circolazione ad una temperatura di 90° si dovrà verificare che il fluido scaldante circoli in tutto l'impianto.

Si terrà positivo l'esito della prova qualora l'impianto abbia circolato per un periodo di almeno 12 ore senza aver dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando il vaso di espansione contenga sufficientemente tutta la variazione di volume dell'acqua dell'impianto.

Analoga prova dovrà essere eseguita per l'impianto con circolazione di acqua refrigerata e acqua di recupero calore sui gruppi frigo.

#### **4.10.3 Prova preliminare di ventilazione**

Per i circuiti di aria calda e di aria raffreddata (compresi gli impianti a mobiletti ventilconvettori in controsoffitto) si dovrà procedere ad una prova di circolazione portando la temperatura dell'acqua calda e dell'acqua fredda circolante nelle batterie ai valori corrispondenti ai massimi previsti nel progetto.

La verifica e la prova preliminare di cui sopra, dovranno essere eseguite in contraddittorio con la ditta e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale.

#### **4.10.4 Misure di livello sonoro**

##### 4.10.4.1 Strumenti e criteri di misura

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

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

31,5/63/125/250/500/1000/2000/4000/8000 Hz

Il fonometro deve essere tarato all'inizio e al termine di ogni serie di rilievi.

Le misure devono essere effettuate in base a quanto indicato nella norma UNI 8199 " Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione".

Per ridurre o evitare i disturbi dovuti alle onde stazionarie è opportuno eseguire almeno tre rilievi ruotando il microfono su quarti di circonferenza di raggio 0,5 mt nei due sensi.

#### 4.10.4.2 Rumore di fondo

Per rumore di fondo di un ambiente si intende il livello sonoro (prodotto anche dall'eventuale traffico) che, misurato nei tempi e nei luoghi oggetto di disturbo, essendo inattive le sorgenti individuate come causa specifica del disturbo stesso è superato nel 90% di un significativo periodo di osservazione.

In prima approssimazione il livello del rumore di fondo può essere assunto come il valore più basso indicato più frequentemente dal fonometro.

Le eventuali misurazioni del rumore di fondo devono essere effettuate in accordo con le definizioni e prescrizioni riportate nella norma citata, con le seguenti modalità operative : Utilizzo di un fonometro con curva di ponderazione A e costante di tempo "Fast"

Rilevazione e registrazione, con utilizzo di un cronometro o contasecondi del livello sonoro ponderato ogni 10 sec. per un totale di 60 rilevazioni.

Il livello del rumore di fondo è quello superato o uguagliato nel 95% delle rilevazioni.

#### 4.10.4.3 Modalità generali di misura del rumore verso l'esterno

Le misure devono essere effettuate in accordo con il D.P.C.M. 01.03.1991.

Modalità generali di misura del rumore

Il fonometro deve essere tarato mediante calibratore acustico all'inizio e al termine di ogni serie di rilievi .

I rilievi vanno eseguiti in condizioni climatiche di modalità in rapporto alla specifica situazione esaminata. E precisamente :

Rumore proveniente da sorgenti esterne all'intasamento disturbato :

- nel caso di spazi aperti, il rumore va misurato collocando il microfono ad una altezza dal suolo non inferiore a 1,5 mt.
- nel caso di ambienti chiusi, il rumore va misurato posizionando il microfono nel vano di una finestra aperta e ad una altezza dal suolo non inferiore ad 1,5 mt.
- rumore proveniente da sorgenti interne all'edificio sede del locale disturbato ; il rumore va misurato collocando il microfono nelle posizioni in cui il locale viene maggiormente utilizzato, con specifico riferimento alla funzione del locale stesso.

#### 4.10.4.4 Criteri specifici di misura per i diversi tipi di rumore

##### **a) Rumori continui**

Viene assunto come continuo un rumore caratterizzato da una cadenza di ripetizione elevata ( indicativamente superiore a 10 eventi acustici al secondo).

Si adotta la costante di tempo SLOW e si effettuano le seguenti misure :

livello sonoro globale dB (A)

livelli sonori dB nelle bande di ottava di frequenza centrali comprese tra 31,5 e 8000 Hz.

Si assume che il rumore preso in esame sia caratterizzato dalla presenza di un tono puro quando il livello sonoro misurato in una banda di ottava superi di almeno 3 dB il livello sonoro misurato in entrambe le bande ad essa adiacenti, oppure quando il livello sonoro misurato in una banda di un terzo di ottava superi di almeno 5 dB quello misurato in entrambe le bande di un terzo di ottava ad essa adiacenti.

##### **b) Rumori impulsivi**

Viene assunto come impulsivo un rumore caratterizzato da una successione di singoli eventi sonori di breve durata percepibili distintamente ( carenza di ripetizione indicativamente inferiore a 10 eventi acustici al secondo).

Si effettua la misura globale in dB (A) con costante di tempo IMPULSE.

**c) Rumori sporadici**

Sono rumori di durata limitata che si verificano saltuariamente.

Si effettua la misura globale in dB (A) SLOW e si assume come lettura il valore massimo indicato dallo strumento.

Sono esclusi i rumori di allarme.

**4.11 Prove di funzionamento definitive**

Si distinguono varie classi di prove di funzionamento definitive tendenti a verificare l'efficienza dell'intero impianto o parti di esso che possono pregiudicare l'efficienza dell'insieme, così suddivise:

**4.11.1 Prova di funzionamento invernale**

Dovrà essere effettuata secondo le norme UNI 10339, in particolare sui prescritti valori termoigrometrici da ottenere sarà ammessa la tolleranza di +/- 1°C e +/- 5% per l'Umidità Relativa.

La temperatura ambiente dovrà intendersi quella misurata nella parte centrale degli ambienti, ad un'altezza di 1,50 mt. dal pavimento con uno strumento dotato di elemento sensibile schermato dall'influenza di ogni superficie radiante, a superficie esterna speculare ma con opportuni passaggi in modo che sia attivata la circolazione d'aria. S'intende che le condizioni termoigrometriche interne si dovranno ottenere senza tenere conto dell'apporto delle radiazioni solari, della presenza di persone e con una velocità del vento non superiore a 10 mt/sec.

**4.11.2 Prova di funzionamento estiva**

Dovrà essere eseguita secondo le norme di cui sopra, con le seguenti precisazioni:

- Dovrà essere eseguita in giornate assolate in assenza di vento e con schermatura per la radiazione solare qualora esistano, in posizione di protezione;
- Dovrà essere eseguita in giornate in cui la temperatura esterna massima al bulbo asciutto non sia inferiore a 30° C e la temperatura esterna massima al bulbo umido non inferiore a 24° C, ed in cui la temperatura esterna massima al bulbo asciutto non sia stata nei giorni precedenti, maggiore di 34° C e la temperatura massima al bulbo umido non maggiore di 25° C.
- Nei limiti delle condizioni esterne sopra riportate, si dovranno accertare negli ambienti le temperature prescritte con una tolleranza di  $\pm 1^\circ$  C e  $\pm 5\%$  di Umidità Relativa, misurate con le modalità prescritte precedentemente.
- Le misure di portata d'aria esterna e di aria introdotta in ambienti particolarmente significativi, dovranno essere eseguite con anemometri a filo o a mulinello con una tolleranza sui valori prescritti di  $\pm 5\%$ .

## **4.12 Verifiche preliminari e definitive impianti idrico sanitari ed antincendio**

### **4.12.1 Prove preliminari**

Si prevede di effettuare in corso d'opera:

1. Verifica della esecuzione delle opere in relazione a quanto prescritto.
2. Prova a pressione delle reti di distribuzione e scarico dell'acqua prima dell'esecuzione delle murature.

Al completamento degli impianti:

1. Verifica dell'accurato montaggio delle rubinetterie e degli apparecchi sanitari e il loro perfetto funzionamento.
2. Prova della portata degli sbocchi di erogazione secondo i dati prescritti.
3. Prova di regolare deflusso e la perfetta tenuta di tutti gli scarichi e delle fognature.
4. Prova di regolare funzionamento di tutte le apparecchiature elettriche; verifica dell'isolamento dei conduttori e della resistenza verso terra.
5. Verifica generale di regolare funzionamento degli impianti.

### **4.12.2 Prove definitive.**

Verifica generale di regolare funzionamento degli impianti da effettuarsi nei termini di legge previsti.

### **4.12.3 Soffiatura e lavaggio tubazioni**

Le tubazioni saranno soffiate e lavate come descritto nel capitolo "condutture".

### **4.12.4 Prova a freddo delle tubazioni**

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

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

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

### **4.12.5 Prova a caldo 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 sussista la sufficienza e la efficienza dei vasi di espansione.

### **4.12.6 Verifica e montaggio delle 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.

#### **4.12.7 Verifica condotte aria**

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

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

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

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

Si prescrive inoltre che tutte le condotte aerauliche portate presso il cantiere risultino debitamente chiuse e sigillate e si aprano unicamente in fase di posa.

Le condotte posate dovranno essere chiuse e sigillate ogni sera agli estremi liberi.

Come richiesto si dovrà provvedere all'effettuazione di **prove di tenuta in classe B di tutte le tratte aerauliche di nuova posa.**

#### **4.12.8 Verifica impianto antincendio**

Prima della consegna dell'impianto si dovrà procedere, oltre alle prove già previste nei paragrafi riguardante le condotte, alle prove di pressione e portata previste dalle vigenti normative.

#### **4.13 Norme di misura delle apparecchiature: Tubazioni**

Le tubazioni in genere saranno valutate in base al loro sviluppo in lunghezza, secondo i tipi e le particolari indicazioni di Elenco.

I prezzi compensano comunque tutti gli oneri, le prestazioni e le forniture previste, fatta eccezione per i letti di sabbia nelle tubazioni interrato, o per i massetti ed i rivestimenti in calcestruzzo, che verranno valutati separatamente.

Le protezioni, come pure gli isolamenti acustici e le colorazioni distintive devono ritenersi specificatamente inclusi tra gli oneri relativi ai prezzi di Elenco.

##### **4.13.1 Tubazioni metalliche**

Si considera come unità di misura delle tubazioni il Kg.

Le tubazioni metalliche saranno valutate in base alla loro lunghezza, misurata sull'asse delle tubazioni stesse.

I prezzi di Elenco comprendono oltre alla fornitura dei materiali, compresi quelli di giunzione, e la relativa posa in opera, anche ogni accessorio quali: staffe, collari, supporti, pezzi speciali, verniciature antiruggine come da specifica tecnica, ecc. nonché l'esecuzione delle giunzioni, nei tipi prescritti e le assistenze murarie.

Per la valutazione del peso si è previsto di moltiplicare le lunghezze delle tubazioni dedotte dai rilievi in cantiere per il relativo valore di peso al metro lineare, secondo la tipologia di tubazioni scelta e secondo la serie riportata nella corrispondente voce di computo.

Il prezzo unitario della tubazione nera inoltre comprende già il costo delle mani di vernice antiruggine.

##### **4.13.2 Tubazioni in materiale plastico**

La valutazione delle tubazioni in materiale plastico (PVC, polietilene, ecc.) dovrà essere effettuata a metro lineare, misurando la lunghezza sull'asse delle tubazioni senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi.

Le protezioni, come pure gli isolamenti acustici e le colorazioni distintive devono ritenersi specificatamente inclusi tra gli oneri relativi ai prezzi di Elenco.

I prezzi di Elenco comprendono oltre alla fornitura dei materiali, compresi quelli di giunzione, e la relativa posa in opera, anche ogni accessorio quali: staffe, collari, supporti, pezzi speciali, curve, tee, giunti elettrici, dilatatori, ecc. nonché l'esecuzione delle giunzioni, nei tipi prescritti e le assistenze murarie.

#### **4.14 Norme di misura delle apparecchiature: Superfici Coibentate**

La presente unificazione stabilisce le modalità per la misurazione delle superficie dei corpi isolati.

Le superfici isolate sono divise in normali e speciali.

Sono da considerare superfici speciali i rivestimenti di corpi a forma irregolare che richiedono una particolare sagomatura dell'isolante od una particolare tracciatura geometrica della lamiera di finitura, quali per esempio: valvole, flangie, cordonature di condotti o nervature sporgenti dal rivestimento, livelli, tronchetti di raccordo, raccordo a T o ad Y, spie, passi d'uomo, portelli, targhe di collaudo, fondi bombati o conici di apparecchi, nonché corpi e raccordi troncoconici o troncopiramidali a curve di tubazioni.

Le misurazioni sia della superficie normali sia delle superfici speciali si effettuano rilevando le dimensioni all'esterno degli isolamenti ed a contatto degli stessi, sul maggior raggio di curvatura e considerando vuoto per pieno tutte le interruzioni dell'isolamento, per esempio in corrispondenza di flangie, valvole, passi d'uomo, chiusini, spie, ecc.

L'eventuale isolamento di flangie, passi d'uomo, chiusini, spie, ecc deve essere misurato successivamente e indipendentemente dalla misurazione precedente.

L'unità di misura risulta essere il mq od il ml per coibentazioni di tubazioni del tipo a guaina.

#### **4.15 Norme di misura delle apparecchiature: Canalizzazioni in Lamiera**

Si considera come unità di misura delle condotte il Kg.

Tale metodo consiste nella trasformazione del peso ottenuto dalle superfici teoriche, nel peso effettivo del manufatto posto in opera con spessori delle lamiere come da tabella riportata nelle specifiche dei materiali.

I prezzi di Elenco comprendono oltre alla fornitura dei materiali, compresi quelli di giunzione, e la relativa posa in opera, anche ogni accessorio quali: staffe, collari, supporti, pezzi speciali, curve, tee, ecc. nonché l'esecuzione delle giunzioni, nei tipi prescritti e le assistenze murarie.

## **4.16 Avviamento, messa a punto, taratura e bilanciamento degli impianti**

### **4.16.1 Premessa**

Scopo del presente Capitolo è la definizione delle procedure necessarie per verificare e documentare che le opere e i lavori oggetto dell'appalto siano realizzati a perfetta regola d'arte e, secondo le normative specifiche, opportunamente avviati e tarati siano in grado di fornire le prestazioni previste nel Capitolato Speciale d'Appalto.

La Direzione Lavori dirigerà e coordinerà, secondo il programma di cantiere e con la collaborazione dell'installatore, le varie fasi delle operazioni (d'ora in poi denominate, secondo la letteratura TABS: Testing, Adjusting and Balancing and Start-up) secondo quanto indicato nei paragrafi specifici.

La direzione Lavori metterà a punto il cronoprogramma tenendo conto delle operazioni di TABS e verificherà che la documentazione predisposta dalla Società di TABS sia conforme a quanto previsto nel presente Capitolato.

Le operazioni di TABS ed i conseguenti adempimenti dovranno essere effettuate in osservanza delle procedure indicate dalla normativa tecnica di riferimento e dalla letteratura riconosciuta (UNI 10339, UNI EN 12599/2001, manuale AICARR e manuale HVAC SYSTEM - TESTING, ADJUSTING AND BALANCING edito dalla SMACNA).

L'Impresa dovrà commissionare il TABS a Società esterna qualificata ed indipendente in grado di fornire garanzie di esperienza nel settore e che ha già operato su impianti simili sia in tipologia che dimensioni.

Allo scopo di poter attendere in maniera efficace alle operazioni di TABS sono richieste le seguenti strumentazioni, intese come dotazione minima (in fase di offerta specificare il parco strumenti a disposizione):

- contagiri
- anemometri per misure a canale e su bocche libere (diam 60 o 100 mm), o strumenti simili
- anemometro a fili caldo per misure di velocità residue in ambiente
- misuratore di portata a cappa (balometer) per misure su diffusori a induzione
- termoigrometro
- manometro differenziale per misure di pressioni relative e differenziali su acqua e aria
- registratori di temperatura e UR%
- termometro campione e calibratore per trasmettitori di Temperatura e pressione
- registratori di temperatura ambiente e a immersione
- manometro campione per misure di pressioni relative nel campo previsto
- multitester per misure elettriche
- amperometro a pinza per correnti alternate
- tubo di pitot per lance antincendio
- misuratore di portata acqua ad ultrasuoni
- fonometro

La scelta delle Società di TABS sarà effettuata dalla Committenza tra un minimo di due proposte avanzate dall'Installatore.

L'Installatore affiancherà la Società di TABS in tutte le attività previste ed in particolare dovrà attendere a:

- Rendere disponibili in sicurezza gli accessi a tutti i macchinari e le apparecchiature installate
- Affiancare la Società di TABS durante le operazioni di Commisioning (messa in servizio degli impianti, verifica dei collegamenti elettrici, ecc...)
- Eseguire le attività di collaudo in fase di costruzione (prova di tenuta delle tubazioni e delle canalizzazioni), del riempimento del lavaggio e dello sfiato delle tubazioni e della pulizia delle canalizzazioni
- Riportare l'impianto, i suoi componenti, le apparecchiature, ecc.. alle condizioni di Progetto, secondo le responsabilità definite nel presente Capitolato, se in fase di TABS dovesse risultare non conformi (sostituzione di pulegge, motori elettrici, ecc...)

La Società di TABS ha il compito di attendere a tutte le attività che le competono e che sono specificate nei paragrafi successivi.

Le attività di TABS dovranno essere documentate e daranno luogo al Manuale di TABS che contiene tutti i rapporti di misura eseguiti ed attestano lo stato di funzionamento dell'impianto nelle condizioni di esercizio.

Il Manuale di TABS sarà allegato e sarà parte integrante del Manuale di uso e manutenzione consegnato dall'Installatore al termine dei lavori.

### **4.16.2 Qualificazione della società di TABS**

E' attestata dalla documentazione presentata alla Direzione Lavori e alla Committenza da parte dell'Installatore.

In particolare, nella documentazione presentata dovranno essere specificate precedenti esperienze nel settore e nella tipologia di impianto oggetto dell'Appalto, strumentazione a disposizione, procedure di TABS che si intendono adottare e documentazioni tipiche da utilizzare per la presentazione dei risultati.

La Committenza, su parere della Direzione Lavori, si riserva di accettare, e quindi Qualificare, una delle Società presentate dall'Installatore e comunque di avanzare eventuali riserve e/o richieste aggiuntive rispetto alle proposte presentate.

### **4.16.3 Programma del TABS**

Le principali attività che compongono le procedure di TABS sono:

- Incontro preliminare
- Verifica del Progetto
- Affiancamento durante le verifiche ed i collaudi in corso d'opera
- Controlli di completezza
- Controlli funzionali e avviamento degli impianti
- Tarature e bilanciamento degli impianti
- Misurazioni funzionali
- Misurazioni speciali

- Stesura dei Manuali di TABS
- Accettazione delle prove e delle documentazioni

### 4.16.3.1 Incontro preliminare

Vi partecipano la D.L., il Progettista, l'Installatore e la Società di TABS.

Si trasmettono a quest'ultima tutte le documentazioni di Progetto, le informazioni inerenti il cantiere e si definisce il programma di TABS da inserire nel Programma dei Lavori.

### 4.16.3.2 Verifica del Progetto

La Società di TABS dovrà verificare la documentazione presentatagli in merito alla completezza dei dati necessari alle proprie attività, alla adeguatezza degli organi di misura e taratura predisposti, alla predisposizione dei punti di misura ed alla accessibilità delle macchine e delle apparecchiature.

### 4.16.3.3 Ispezioni in corso d'opera

La Società di TABS dovrà assistere la D.L. e l'Impresa installatrice durante le seguenti operazioni, validandone i risultati:

- Prove di tenuta sulle canalizzazioni
- Prove di tenuta sulle tubazioni

### 4.16.3.4 Controlli di completezza

Al termine dei lavori ed in preparazione delle attività di Commissioning e avviamento degli impianti la Società di TABS dovrà verificare che i lavori relativi agli impianti o alla porzione di impianti da mettere in servizio siano stati completati e quindi si possa procedere nelle successive attività previste.

### 4.16.3.5 Controllo funzionali e avviamento degli impianti

L'Installatore, con il supporto della Società di TABS e delle assistenze delle Case Costruttrici delle macchine e delle apparecchiature, è tenuto ad avviare e rendere funzionanti le macchine fornite e gli impianti e dei sistemi nella loro globalità.

In particolare queste procedure prevedono:

- La messa in servizio delle macchine e dei quadri elettrici (per quanto di competenza)
- Verifica del senso di rotazione della apparecchiature azionate da motore elettrico
- Prova e taratura delle protezioni elettriche dei motori
- Verifica del movimento dei servocomandi e di lettura dei trasmettitori
- Verifica delle logiche elettromeccaniche dei quadri elettrici
- L'accensione definitiva delle macchine
- La verifica delle interfacce, delle segnalazioni di allarme, delle sicurezze e degli interblocchi tra le varie porzioni di impianti, sottosistemi e/o sistemi
- Prova e taratura delle apparecchiature di protezione e sicurezza
- Messa in servizio dei sistemi di regolazione, controllo e supervisione

### 4.16.3.6 Misurazioni funzionali

La Società di TABS con il supporto dell'Installatore, per l'accessibilità agli impianti e l'eventuale adeguamento delle prestazioni delle macchine e delle apparecchiature, è tenuto eseguire le misurazioni, e l'eventuale taratura e bilanciamento se necessario, delle condizioni di esercizio dell'impianto. Tutti i dati devono essere registrati su apposite schede di TABS.

In particolare si dovrà provvedere a:

- Rilievo delle prestazioni fondamentali delle macchine
- Misurazione e la verifica del sistema di distribuzione dei fluidi
- Eventuali operazioni di taratura ed adeguamento delle prestazioni delle macchine
- Misura e bilanciamento delle portate di aria con gli impianti a regime nelle condizioni previste
- Rilevare e/o registrare dati fondamentali di funzionamento dell'impianto (portate, temperature, prevalenze, perdite di carico dei filtri, ecc...) (prestazioni di progetto) alle diverse condizioni previste

Il programma generale delle prove deve essere proposto in fase di qualificazione della Società di TABS ed affinato in fase esecutiva.

Il programma delle prove ed i criteri di valutazione per le prove a campione dovranno essere riferiti alla norma UNI EN 12599-2001.

In particolare per quanto riguarda l'estensione delle prove si definisce che:

- Prove su macchine complesse e macchine ventilanti: Classe di prova "D"
- Taratura e bilanciamento rami aria e cassette VAV: Classe di prova "D"
- Misure sui terminali di portata aria in zone non critiche (degenze e uffici), minimo: Classe di prova "A"
- Misure e sui terminali di portate aria in zone critiche (ambienti sterili): Classe di prova "D"
- Prove su terminali ad acqua (ventilconvettore e batterie di post-riscaldamento): Classe di prova "A"

### 4.16.3.7 Misurazioni speciali

Qualora la prestazione di macchine o di porzioni di impianto risultino dubbie è facoltà della D.L. e della Committenza richiedere alla Società di TABS un programma di prove dedicato ed aggiuntivo definito secondo un programma particolareggiato redatto all'occorrenza.

### 4.16.3.8 Stesura dei Manuali del TABS

Compito della Società di TABS è produrre il Manuale di TABS.

Tale manuale dovrà essere organizzato in maniera da consentire una agevole consultazione e dovrà contenere tutte le informazioni relative alle operazioni di TAB: in particolare:

- un indice degli elaborati ed un elenco dei disegni allegati:
- una accurata descrizione della strumentazione impiegata
- la raccolta dei disegni "as built" utilizzati per le operazioni di bilanciamento
- la raccolta dei test reports (fogli di collaudo). numerate, datate e firmate:

- una relazione finale con riepilogo dei risultati raggiunti

Il manuale dovrà essere costituito da fogli formato A4 firmato in ogni pagina. Nei disegni allegati dovranno essere bene identificabili i punti di misura, ecc.

Il Manuale di TABS sarà parte integrante del MANUALE di USO e MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO.

#### 4.16.3.9 Condizioni particolari

Qualora, per esigenze di costruzione e/o consegna degli impianti, avanzate o comunque dipendenti dalla Committenza, dovessero presentarsi ritardi e/o diluizioni rispetto alla programmazione delle attività di TABS è facoltà dell'Impresa (che ne sostiene gli oneri) richiedere eventuale riconoscimento del maggior onere.

Nulla è dovuto per ritardi causati dall'Impresa installatrice stessa.

Nel caso in cui le misurazioni dovessero essere ripetute per carenza palesi di installazione e/o vizi di impianto (indipendenti dalle prescrizioni di Progetto o dalle caratteristiche delle macchine approvate) i maggiori oneri conseguenti dalla ripetizione delle attività di TABS sono a carico dell'Impresa Installatrice.

#### 4.16.3.10 Procedura di accettazione delle prove

Gli impianti, in corso di esecuzione e prima della loro messa in funzione devono essere sottoposti a prove e verifiche che ne accertino la funzionalità richiesta e la rispondenza ai dati e criteri di Progetto.

Le prove devono essere condotte in conformità alle prescrizioni delle norme UNI - CTI, ed a questo Capitolato.

Queste prove non possono in nessun caso essere considerate prove di collaudo definitive. I risultati delle prove sono contenuti nel Manuale di TABS.

Tutte le prove sono da eseguirsi a cura e spese dell'Impresa per mezzo della Società di TABS.

La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di effettuare la ripetizione integrale o per campione delle prove eseguite a convalida delle misurazioni presentate nel Manuale di TABS.

Le misure che danno risultati che si scostano del 20% dalla media dei valori riscontrabili su impianti od apparecchiature similari, devono essere portate alla particolare attenzione del Collaudatore anche nel caso che esse siano migliori dei valori minimi accettabili.

Il criterio accettabilità delle misure e dei rilievi eseguiti è dato dalle tolleranze ammesse nel presente Capitolato e, dove non diversamente specificato, dalla Legislazione corrente e dalle Normativa di riferimento.

Responsabilità della accettazione dei risultati è comunque delle Figure responsabili della direzione coinvolte nell'Appalto dell'impianto:

- Direzione Lavori
- Collaudatore nominato
- Committenza

#### 4.16.3.11 Documentazione da presentare per i collaudi

La documentazione da predisporre prima della esecuzione dei collaudi è costituita da:

- raccolta delle certificazioni relative alle macchine, apparecchiature ed ai materiali posti in opera;
- copia della pratica di certificazione PED degli impianti, se prevista;

Riqualificazione della Residenza per il Trattamento Riabilitativo dell'Ospedale di Piacenza - CORPO 10

- raccolta delle documentazioni tecniche delle case costruttrici relative alle macchine, apparecchiature e materiali facenti parte degli impianti, che consentano la loro perfetta identificazione e la possibilità di reperire i pezzi di ricambio;
- manuale di Bilanciamento integrato nel Manuale di Uso e Manutenzione;

### MANUALE E USO E MANTENUZIONE

La produzione del Manuale di uso e Manutenzione è onere della Impresa installatrice.

Il manuale deve contenere tutte le informazioni tecniche necessarie per ogni singolo equipaggiamento e per ogni componente installato. Inoltre il manuale, per ogni impianto, dovrà contenere informazioni sugli intenti progettuali, sui valori di taratura ed in generale sui parametri di funzionamento, nonché gli schemi di principio che mostrino:

- come il singolo sistema sia inserito negli edifici e nel Complesso dando la posizione di ogni macchina e componente,
- il sistema di controllo,
- come il sistema deve essere condotto durante il normale funzionamento e quando vi è un'emergenza,
- i controlli di routine che devono essere fatti e lo schema del documento su cui riportare i parametri di funzionamento di progetto da confrontare con quelli rilevati durante i controlli,
- la lista dei pezzi di ricambio da tenere pronti e l'elenco di tutti gli attrezzi necessari
- il manuale deve essere preparato in modo tale che un Tecnico, che non abbia nessuna conoscenza precedente del progetto, li possa usare per condurre l'impianto o per farne manutenzione

La documentazione relativa agli impianti realizzati sarà suddivisa in tre sezioni

#### a) documentazione tecnica e certificati

- documentazione tecnica delle apparecchiature installate
- certificati e verbali di ispezioni ufficiali
- apporti di controlli, verifiche, messe a punto e prove effettuate in sede di realizzazione e di collaudo dell'impianto
- certificati di omologazione delle apparecchiature

#### b) istruzioni per il funzionamento

- descrizione dell'impianto
- dati di funzionamento, in forma di tabelle. per tutte le condizioni di funzionamento previste dal progetto
- descrizione delle procedure di avviamento e di arresto dell'impianto e delle procedure di modifica del regime di funzionamento
- descrizione delle sequenze operative con identificazione codificata dei componenti di impianto interessati
- schemi funzionali e particolari costruttivi significativi
- schede delle tarature dei dispositivi di sicurezza

- schede delle tarature dei dispositivi di regolazione

c) istruzioni per la manutenzione

- istruzioni per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione periodica (trattamento acqua, filtri, strumentazione, ecc )
- elenco delle parti di ricambio codificate
- fogli di catalogo relativi ai principali componenti di impianto

### ISTRUZIONE DEL PERSONALE

Il personale di conduzione degli impianti, nominato dal Committente, deve essere presente come osservatore durante le operazioni di TABS dei vari impianti e sistemi.

I manuali di uso e manutenzione devono essere forniti dall'Appaltatore al Committente almeno 15 gg prima dell'inizio del training del personale di conduzione.

In particolare l'Installatore deve effettuare un esauriente addestramento di questo personale. Tale addestramento deve riguardare tutti gli impianti e la relativa componentistica con particolare enfasi rivolta a:

- contenuti del manuale
- uso da farsi del manuale
- le procedure da attuare per far funzionare gli impianti in ognuna delle modalità previste in fase di progetto
- le procedure di accensione, messa a regime e commutazione stagionale degli impianti
- le procedure da adottare per la gestione di eventuali situazioni di emergenza

**5 Sommario**

1	Oggetto del lavoro.....	1
1.1	Oggetto dell'Appalto.....	1
1.2	Prescrizioni antisismiche per l'impiantistica meccanica .....	3
2	Dati, prescrizioni e prestazioni degli impianti tecnologici .....	4
2.1	Dati tecnici generali .....	4
2.1.1	Località.....	4
2.1.2	Condizioni climatiche esterne.....	4
2.1.3	Condizioni di progetto interne .....	4
2.1.3.1	Estate .....	4
2.1.3.2	Inverno .....	4
2.1.3.3	Tolleranze .....	4
2.1.3.4	Estrazioni .....	4
2.1.3.5	Affollamenti.....	4
2.1.3.6	Potenze interne.....	5
2.1.3.7	Illuminazione .....	5
2.1.3.8	Fluidi primari.....	5
2.1.3.9	Fluidi secondari.....	5
2.1.4	Funzionamento degli impianti .....	5
2.1.5	Periodo di messa a regime .....	5
2.1.6	Filtrazione dell'aria.....	6
2.1.6.1	Definizioni e prestazioni richieste .....	6
2.1.6.2	Catena filtrante per i singoli locali.....	6
2.1.6.3	Nota esplicativa filtrazione aria: .....	6
2.1.7	Prescrizioni e prestazioni impiantistiche richieste .....	7
2.1.8	Velocità dei fluidi.....	7
2.1.8.1	Velocità dell'acqua nelle tubazioni.....	7
2.1.8.2	Velocità dell'aria nelle canalizzazioni .....	7
2.1.8.3	Velocità nei distributori dell'aria.....	7
2.1.8.4	Velocità dell'aria nel volume convenzionale occupato .....	7
2.1.8.5	Velocità dell'aria negli ambienti.....	7
2.1.9	Rendimento delle apparecchiature .....	8
2.2	Note generali .....	8
2.3	Prescrizioni di carattere acustico.....	8
2.3.1	Rumore interno agli edifici .....	8
2.3.2	Rumore al confine di proprietà .....	8
2.4	Portate d'aria previste dall'intervento.....	9
2.4.1	Portata d'Espulsione .....	9
2.5	Potenzialità e fabbisogni termo frigoriferi dell'intervento .....	9
2.5.1	Potenzialità termica.....	9
2.5.2	Potenzialità frigorifera .....	9
2.6	Impianti idrico sanitari .....	10
2.6.1	Distribuzione acqua fredda e calda .....	10
2.6.2	Portate di scarico per gli apparecchi sanitari. ....	10
2.6.3	Diametri di alimentazione apparecchi sanitari.....	10
2.6.4	Diametri scarico apparecchi sanitari.....	10
3	Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici impianti meccanici .....	11
3.1	Impianto di condizionamento e riscaldamento .....	11
3.1.1	Sportelli di ispezione per canali rettangolari.....	11
3.1.2	Condotti flessibili per aria isolati.....	11

3.1.3	Griglia di presa aria esterna o espulsione.....	11
3.1.4	Bocchette di ripresa.....	11
3.1.5	Valvole di aspirazione.....	11
3.1.6	Serranda tagliafuoco con griglie per transiti su pareti di locali compartimentati REI... 11	11
3.1.7	Serrande tagliafuoco rettangolari (motor.) Certificazione UNI EN 1366-2 REI120.....	11
3.1.8	Serrande di regolazione rettangolari .....	12
3.1.9	Radiatori scaldasalviette da bagno .....	12
3.1.10	Radiatori tubolari in acciaio .....	12
3.1.11	Valvolina manuale di sfogo aria per radiatori.....	12
3.1.12	Valvola di intercettazione a squadra per radiatori .....	12
3.1.13	Comando termostatico per valvole radiatori .....	12
3.1.14	Detentore .....	13
3.1.15	Kit mensole di sostegno .....	13
3.1.16	Mobiletto ventilconvettore a vista a 2 tubi con motore a commutazione elettronica	13
3.1.17	Complessi di ancoraggio a parete .....	13
3.1.18	Isolamento collegamenti ventilconvettore .....	13
3.1.19	Elettropompe in linea .....	13
3.1.20	Allacci utenze fluidi termo vettori all'esistente.....	14
3.2	Canalizzazioni per aria.....	15
3.2.1	Sospensioni, supporti, ancoraggi per canali.....	15
3.2.2	Caratteristiche costruttive canali rettangolari metallici .....	15
3.2.3	Spessore lamiera e tipo di giunzione per canali in acciaio zincato .....	16
3.2.4	Canali rettangolari.....	16
3.2.5	Canali di mandata e ripresa aria.....	16
3.3	Valvolame .....	17
3.3.1	Prescrizioni generali.....	17
3.3.2	Saracinesche di intercettazione PN 16 e.m. a cuneo gommato.....	17
3.3.3	Valvole a sfera in ottone PN 16 .....	17
3.3.4	Giunto elastico antivibrante flangiato PN16.....	17
3.3.5	Giunto elastico antivibrante filettato PN16.....	17
3.3.6	Valvola di ritegno a doppio battente tipo wafer PN16.....	17
3.3.7	Valvola di ritegno a battente filettata .....	17
3.3.8	Filtro a Y raccoglitore di impurita' PN16 .....	17
3.3.9	Filtro a Y raccoglitore di impurita' in bronzo .....	18
3.3.10	Valvola di bilanciamento filettata a flusso libero .....	18
3.3.11	Valvola di bilanciamento a flusso libero E.M.....	18
3.3.12	Disgiuntore rame acciaio .....	18
3.4	Condutture.....	19
3.4.1	Tubazioni e raccordi.....	19
3.4.2	Tubazioni in acciaio nero .....	19
3.4.2.1	Posa in opera .....	19
3.4.2.2	Staffaggi e supporti .....	19
3.4.2.3	Accessori, finitura, protezioni.....	19
3.4.3	Tubazioni in acciaio zincato .....	20
3.4.3.1	Posa in opera, staffaggi, ecc.....	20
3.4.3.2	Accessori, finitura, protezione .....	20
3.4.4	Tubazioni in polietilene ad alta densità per scarichi .....	20
3.4.4.1	Diramazione di scarico.....	21
3.4.5	Collettori in acciaio nero.....	21
3.4.6	Collettori in acciaio zincato .....	21
3.4.7	Supporti ed ancoraggi .....	21

3.4.8	Installazione delle condotte.....	22
3.4.9	Protezione delle tubazioni .....	22
3.4.10	Prova delle condutture .....	22
3.4.11	Tubazione in acciaio nero senza saldatura.....	23
3.4.12	Tubazioni in P.V.C. per condense.....	23
3.4.13	Tubazioni in rame ricotto isolato .....	23
3.5	Isolamenti termici .....	24
3.5.1	Generalità.....	24
3.5.2	Isolamento tubazioni .....	24
3.5.3	Isolamento pompe, valvole, ecc.....	26
3.6	Finitura degli isolamenti .....	27
3.6.1	Tubazioni .....	27
3.7	Termometri, manometri ed accessori a corredo.....	28
3.7.1	Manometro a quadrante .....	28
3.7.2	Termometro a quadrante per fluidi termo vettori.....	28
3.7.3	Targhette indicatrici .....	28
3.7.4	Sfogo dei punti alti.....	28
3.7.5	Scarico dei punti bassi.....	28
3.7.6	Gruppo di riempimento automatico .....	28
3.7.7	Valvole di sicurezza per impianti termici e idrosanitari .....	28
3.7.8	Vasi di espansione fino a 25 litri.....	28
3.8	Regolazione automatica .....	29
3.8.1	Pozzetti di prova e misura impianti meccanici .....	29
3.8.2	Redazione pratiche enti.....	29
3.8.3	Redazione DICO ex DM 37/08, taratura impianti e regolazione automatica.....	29
3.8.4	Sonda di pressione per liquidi e gas.....	29
3.8.5	Sonda di temperatura ad immersione.....	29
3.8.6	Servocomando elettroidraulico modulante per valvole con corsa 20 mm.....	29
3.8.7	Servocomando elettroidraulico modulante per valvole con corsa di 40 mm.....	29
3.8.8	Valvola a due vie PN 16 flangiata .....	30
3.8.9	Unita' ambiente con potenziometro selezione regime di funzionamento e comando ventilatore.....	30
3.8.10	Raccordi filettati per valvole.....	30
3.8.11	Valvola a due vie PN16 filettata corsa 5,5 mm.....	30
3.8.12	Servocomando elettrico modulante per valvole con corsa di 5,5 mm tempo di corsa 150 sec.	30
3.9	Impianto idrico sanitario .....	32
3.9.1	Vasi a sedere di tipo sospeso.....	32
3.9.2	Lavabi.....	32
3.9.3	Bidet di tipo sospeso .....	32
3.9.4	Piletta ed accessori doccia.....	32
3.9.5	Predisposizioni per acqua calda fredda e ricircolo sanitario diam. 1/2" e scarico DN 50	32
3.9.6	Lavabi clinici.....	32
3.9.7	Vuotatoi.....	33
3.9.8	Pilozzo.....	33
3.9.9	Predisposizione per produttore di ghiaccio .....	33
3.9.10	Attacchi lavastoviglie.....	33
3.9.11	Wc/bidet sospeso per portatori di handicap .....	33
3.9.12	Lavabo per portatori di handicap .....	33
3.9.13	Maniglione per porta wc disabili .....	33

## Capitolato Speciale d'Appalto - Impianti Meccanici

Riqualificazione della Residenza per il Trattamento Riabilitativo dell'Ospedale di Piacenza - CORPO 10

3.9.14	Serie di maniglioni per locale wc disabili.....	33
3.9.15	Specchio basculante per wc disabili.....	34
3.9.16	Valvole a sfera con cappuccio cromato .....	34
3.9.17	Barilotti anti colpo di ariete .....	34
3.9.18	Piletta sifonata.....	34
3.9.19	Torrini di esalazione.....	34
3.10	Impianto antincendio.....	35
3.10.1	Estintore portatile a polvere .....	35
3.10.2	Estintore portatile a biossido di carbonio da 5 KG .....	35
3.10.3	Cassetta idrante UNI 45 da incasso.....	35
3.10.4	Tubazione in acciaio zincato senza saldatura per reti antincendio .....	35
3.10.5	Sistema pressostatico di monitoraggio funzionamento impianto antincendio.....	35
3.10.6	Valvola a farfalla PN16 in acciaio inox di tipo allucchettabile con coppia di micro di fine corsa.....	36
3.10.7	Operazioni per ripristino compartimentazioni REI inerenti attraversamenti tubazioni antincendio .....	36
3.10.8	Operazioni per ripristino compartimentazioni REI inerenti attraversamenti tubazioni metalliche.....	36
3.10.9	Operazioni per ripristino compartimentazioni REI inerenti attraversamenti canalizzazioni.....	36
3.10.10	Operazioni per ripristino compartimentazioni REI inerenti attraversamenti reti di scarico e ventilazione in materiale plastico.....	37
3.10.11	Redazione pratica e certificazioni finali VVF.....	37
3.10.12	Manicotti di tenuta al fuoco per tubi in PVC .....	37
3.11	Elenco marche di riferimento.....	38
3.12	Materiali di rispetto impianti meccanici .....	39
3.13	Scheda sottomissione materiali .....	40
3.13.1	Copertina.....	40
3.13.2	Contenuto .....	40
4	Relazione tecnica descrittiva oneri impianti meccanici.....	41
4.1	Qualità e provenienza dei materiali .....	41
4.2	Normativa vigente.....	41
4.2.1	Legislazione condizionamento.....	42
4.2.2	Legislazione antincendio.....	43
4.2.3	Normativa impianto prevenzione antincendio .....	44
4.2.4	Normativa impianto idrosanitario .....	45
4.2.5	Normativa impianto di condizionamento e riscaldamento .....	45
4.3	Prescrizioni antisismiche per l'impiantistica meccanica .....	46
4.4	Obblighi e oneri dell'installatore .....	46
4.5	Progetto costruttivo .....	50
4.6	Disegni di montaggio .....	51
4.7	Documentazione finale .....	51
4.8	Identificazione apparecchiature, valvole ecc. ....	52
4.9	Verifiche provvisorie .....	53
4.10	Verifiche preliminari e definitive impianto di condizionamento e riscaldamento.....	53
4.10.1	Prova idraulica a freddo .....	54
4.10.2	Prova preliminare di circolazione .....	54
4.10.3	Prova preliminare di ventilazione .....	54
4.10.4	Misure di livello sonoro .....	54
4.10.4.1	Strumenti e criteri di misura.....	54
4.10.4.2	Rumore di fondo .....	55

## Capitolato Speciale d'Appalto – Impianti Meccanici

Riqualificazione della Residenza per il Trattamento Riabilitativo dell'Ospedale di Piacenza - CORPO 10

4.10.4.3	Modalità generali di misura del rumore verso l'esterno .....	55
4.10.4.4	Criteri specifici di misura per i diversi tipi di rumore.....	55
4.11	Prove di funzionamento definitive.....	56
4.11.1	Prova di funzionamento invernale .....	56
4.11.2	Prova di funzionamento estiva.....	56
4.12	Verifiche preliminari e definitive impianti idrico sanitari ed antincendio.....	57
4.12.1	Prove preliminari.....	57
4.12.2	Prove definitive.....	57
4.12.3	Soffiatura e lavaggio tubazioni .....	57
4.12.4	Prova a freddo delle tubazioni .....	57
4.12.5	Prova a caldo delle tubazioni .....	57
4.12.6	Verifica e montaggio delle apparecchiature.....	57
4.12.7	Verifica condotte aria.....	58
4.12.8	Verifica impianto antincendio.....	58
4.13	Norme di misura delle apparecchiature: Tubazioni .....	59
4.13.1	Tubazioni metalliche.....	59
4.13.2	Tubazioni in materiale plastico .....	59
4.14	Norme di misura delle apparecchiature: Superfici Coibentate .....	60
4.15	Norme di misura delle apparecchiature: Canalizzazioni in Lamiera .....	60
4.16	Avviamento, messa a punto, taratura e bilanciamento degli impianti .....	61
4.16.1	Premessa.....	61
4.16.2	Qualificazione della società di TABS.....	62
4.16.3	Programma del TABS .....	62
4.16.3.1	Incontro preliminare.....	63
4.16.3.2	Verifica del Progetto .....	63
4.16.3.3	Ispezioni in corso d'opera .....	63
4.16.3.4	Controlli di completezza .....	63
4.16.3.5	Controllo funzionali e avviamento degli impianti .....	63
4.16.3.6	Misurazioni funzionali .....	64
4.16.3.7	Misurazioni speciali .....	64
4.16.3.8	Stesura dei Manuali del TABS.....	64
4.16.3.9	Condizioni particolari .....	65
4.16.3.10	Procedura di accettazione delle prove .....	65
4.16.3.11	Documentazione da presentare per i collaudi .....	65
5	Sommario.....	68