

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

**AZIENDA ULSS 2 MARCA TREVIGIANA:
LAVORI DI MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI IDRO-TERMO SANITARI DEGLI IMMOBILI DELL'ULSS N. 2 -
MARCA TREVIGIANA - LOTTO1 : DISTRETTO DI TREVISO.**

Progettazione:
U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

Progettista:
ing. Alessandro Barbieri

Direttore Lavori
ing. Alessandro Barbieri

Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione:
per. ind. Flavio Bernardi

Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione:
per. ind. Flavio Bernardi

Responsabile unico del progetto:
ing. Sebastiano Barison

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
PARTE TECNICA
Treviso, Ottobre 2025

06



U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

Indice

ART. 1 - SPECIFICHE DEI MATERIALI	5
ART. 2 - CANALI RETTANGOLARI DI DISTRIBUZIONE DELL' ARIA IN LAMIERA ACCIAIO ZINCATO	5
ART. 3 - ISOLAMENTO TERMICO CANALI CON MATERASSINO DI LANA DI VETRO	7
ART. 4 - CONDOTTO FLESSIBILE ISOLATO	7
ART. 5 - GRIGLIA DI PRESA DELL'ARIA ESTERNA 0 DI ESPULSIONE IN ALLUMINIO ANODIZZATO	8
ART. 6 - DIFFUSORE RETTANGOLARE 0 QUADRATO IN ALLUMINIO ANODIZZATO.....	8
ART. 7 - DIFFUSORE CIRCOLARE IN ALLUMINIO ANODIZZATO	9
ART. 8 - GRIGLIA DI ASPIRAZIONE DELL'ARIA IN ALLUMINIO ANODIZZATO	9
ART. 9 - GRIGLIA DI TRANSITO IN ALLUMINIO ANODIZZATO.....	10
ART. 10 - SILENZIATORE A SETTI FONOASSORBENTI.....	10
ART. 11 - TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO SENZA SALDATURA UNI 8863 Serie media	11
ART. 12 - VERNICIATURA ANTIRUGGINE	14
ART. 13 - TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO SENZA SALDATURA UNI 8863 Serie media.....	14
ART. 14 - TUBAZIONI IN RAME	17
ART. 15 - TUBAZIONI IN POLIETILENE RETICOLATO	18
ART. 16 - TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' (PEad).....	20
ART. 17 - ISOLAMENTO TERMICO TUBAZIONI CON COPPELLE RIGIDE DI LANA DI VETRO	23
ART. 18 - ISOLAMENTO TERMICO TUBAZIONI CON GUAINA FLESSIBILE ELASTOMERICA	24
ART. 19 - ISOLAMENTO CORPI VALVOLA CON LASTRE DI GOMMA SINTETICA	24
ART. 20 - FINITURA ESTERNA TUBAZIONI ISOLATE CON LAMINATO PLASTICO AUTOAVVOLGENTE.....	25
ART. 21 - FINITURA ESTERNA TUBAZIONI ISOLATE CON LAMIERINO DI ALLUMINIO	25
ART. 22 - VALVOLA A SFERA A DUE VIE IN OTTONE A PASSAGGIO PIENO - ATTACCHI FILETTATI ...	26
ART. 23 - VALVOLA A FARFALLA IN GHISA ATTACCHI FLANGIATI (WAFER)	26
ART. 24 - VALVOLA DI RITEGNO IN BRONZO A MOLLA UNIVERSALE - ATTACCHI FILETTATI.....	27
ART. 25 - TERMOMETRO A QUADRANTE	27


U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

ART. 26 - MANOMETRO A QUADRANTE	27
ART. 27 - RUBINETTO PORTAMANOMETRO - IN BRONZO - ATTACCHI FILETTATI	28
ART. 28 - GLICOLE ETILENICO.....	28
ART. 29 - VALVOLA DI RITEGNO IN BRONZO PN 16 ATTACCHI FILETTATI	29
ART. 30 - SCARICATORE CONDENSA-SISTEMA A GALLEGGIANTE	29
ART. 31 - UMIDIFICATORE A VAPORE DI RETE	29
ART. 32 - UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA A SEZIONI componibili	30
ART. 33 - CIRCOLATORE SINGOLO A VELOCITA' VARIABILE	33
ART. 34 - ELETTROPOMPA MONOBLOCCO INLINE.....	33
ART. 35 - Sonda di temperatura da ambiente	34
ART. 36 - Sonda di temperatura da canale	34
ART. 37 - Sonda di umidità da canale	35
ART. 38 - TERMOSTATO AMBIENTE CON SELETTORI	35
ART. 39 - TERMOSTATO ANTIGELO	36
ART. 40 - SERVOCOMANDO PER SERRANDA A DUE POSIZIONI	36
ART. 41 - SERVOCOMANDO PER SERRANDA A DUE POSIZIONI CON RITORNO A MOLLA	37
ART. 42 - VALVOLA A TRE VIE CON SERVOMOTORE MODULANTE - FILETTATA.....	37
ART. 43 - PRESSOSTATO DIFFERENZIALE PER ARIA	38
ART. 44 - CONVERTITORE DI FREQUENZA PER MOTORI DI VENTILATORI.....	38
ART. 45 - SERRANDA DI REGOLAZIONE DELLA PORTATA D'ARIA	39
ART. 46 - LAVABO	40
ART. 47 - LAVABO PER INABILI	40
ART. 48 - VASO A SEDERE	40
ART. 49 - VASO A SEDERE PER INABILI	41
ART. 50 - VERIFICHE.....	41
Prova di pressione	42
Prova di tenuta e dilatazione	42

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

Prova della termoregolazione	42
ART. 51 – MODALITA’ DI MISURAZIONE	42
ART. 52 – OPERE DI ASSISTENZA AGLI IMPIANTI.....	44
ART.53 - PRESTAZIONI IN ECONOMIA – SQUADRA TIPO	44
ART.54 - ONERI E OBBLIGHI DIVERSI IN CARICO DELL’APPALTATORE.....	45
ART.55 - ONERI DELLA STAZIONE APPALTANTE.....	54

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

Tale capitolo contiene, per quanto non esplicitamente disciplinato dalla normativa vigente, le clausole dirette a regolare il rapporto tra la Stazione Appaltante e l'Impresa Appaltatrice, per quanto concerne le norme tecniche di esecuzione delle lavorazioni, che comunque dovranno essere sempre effettuate secondo le regole, dell'arte e l'appaltatore dovrà conformarsi alle regole della massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

ART. 1 - SPECIFICHE DEI MATERIALI

Alle pagine successive sono indicate le caratteristiche generali e particolari delle apparecchiature e dei materiali da installare.

In particolare le specifiche dei materiali vengono suddivise in:

- **Accettazione e qualità dei materiali;**
- **Modalità di esecuzione;**
- **Controlli e collaudi.**

Si deve fare riferimento a queste prescrizioni per le caratteristiche di accettazione e qualità dei materiali, per le loro proprietà fisico-dimensionali, per gli accessori, per le modalità di posa, per i collaudi e per le misurazioni.

Nella scelta dei materiali si prescrive che oltre a corrispondere alle Norme UNI, essi siano dotati di Marchi di omologazione riconosciuti ed approvati.

È fatto obbligo di usare materiali con Marchio Italiano di Qualità IMQ o altri marchi approvati.

ART. 2 - CANALI RETTANGOLARI DI DISTRIBUZIONE DELL' ARIA IN LAMIERA ACCIAIO ZINCATO

Accettazione e qualità dei materiali

I canali a sezione rettangolare per il convogliamento dell'aria saranno realizzati utilizzando fogli o nastri di lamiera di acciaio zincato a caldo con processo "Sendzimir" o equivalente.

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

<u>Dimensione del lato maggiore</u>	<u>Spessore lamiera</u>
da 100 mm fino a 299 mm	6/10 mm
da 300 mm fino a 699 mm	8/10 mm
da 700 mm fino a 1099 mm	10/10 mm
da 1100 mm fino a 1499 mm	12/10 mm
da 1500 mm fino a 2500 mm	15/10 mm

I canali verranno realizzati mediante piegatura delle lamiere e graffatura longitudinale dei bordi eseguita a macchina. Non saranno pertanto ammessi canali giuntati longitudinalmente con sovrapposizione dei bordi e rivettatura.

I canali, il cui lato maggiore superi 400 mm, dovranno essere irrigiditi mediante nervature trasversali intervallate con passo compreso tra 150 e 250 mm oppure con croci di S. Andrea.

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

I vari tronchi di canale dovranno essere giuntati fra di loro mediante flange di tipo scorrevole o realizzate con angolari di ferro da 30 x 3 mm.

Le giunzioni dovranno essere sigillate con mastice oppure munite di idonee guarnizioni.

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

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

Qualora per ragioni di ingombro fosse necessario eseguire curve a raggio stretto, le stesse dovranno essere munite internamente di alette defletttrici per il convogliamento dei filetti di aria allo scopo di evitare fenomeni di turbolenza. Quando in una canalizzazione intervengano cambiamenti di sezione, di forma oppure derivazioni, i tronchi di differenti caratteristiche dovranno essere raccordati fra di loro mediante adatti pezzi speciali di raccordo.

I supporti per i canali saranno costituiti da staffe formate da un angolare di sostegno, in profilato di sostegno a "C", sostenuto da tiranti regolabili ancorati alle strutture del soffitto.

Fra le staffe ed i canali dovrà essere interposto uno strato di Neoprene con funzione di antivibrante.

La distanza tra i vari supporti, in funzione delle dimensioni dei canali, sarà tale da evitare la flessione degli stessi e in ogni caso non sarà superiore a 2,50 m.

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

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

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

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

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

La natura dell'aria convogliata sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione attorno al perimetro dei canali di una striscia colorata alta 5 cm.

I colori distintivi saranno i seguenti:

- | | |
|--|---------------|
| - condotti di aria calda | rosso |
| - condotti di aria fredda | verde |
| - condotti di aria calda e fredda (circuiti a ciclo annuale) | verde – rosso |
| - condotti di aria esterna o di semplice ventilazione | azzurro |
| - condotti di aria viziata o di espulsione | nero |
| - condotti di aria di ripresa per ricircolo | arancio |

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

La tenuta d'aria delle canalizzazioni dovrà essere garantita adottando sigillanti idonei.

I canali dovranno essere sottoposti alle prove di tenuta con perdite tollerabili inferiori al 3%.

Le giunzioni flessibili saranno realizzate con tela gommata, completa di flange, bulloni e guarnizioni in gomma.

Modalità di esecuzione

Prima della posa in opera i canali dovranno essere puliti internamente e durante la fase di montaggio si dovrà porre attenzione al fine di evitare l'introduzione di corpi estranei che potrebbero causare malfunzionamenti o rumorosità durante l'esercizio.

Nell'attraversamento delle pareti i fori di passaggio entro le strutture dovranno essere chiusi con guarnizioni di tenuta in materiale fibroso o spugnoso.

Gli staffaggi verranno eseguiti come da specifiche di accettazione e qualità dei materiali.

Saranno ritenuti inaccettabili i supporti costituiti da fogli di lamiera a "L" fissati al soffitto e rivettati al canale.

Tutte le parti metalliche non zincate quali supporti, staffe, flange, dovranno essere pulite con spazzola metallica e successivamente protette con verniciatura antiruggine eseguita con due mani di vernice di differente colore.

Tutti i collegamenti non dovranno presentare trafileamenti d'aria.

Controlli e collaudi

Sarà verificato il corretto montaggio e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali.

In sede di collaudo i canali verranno sottoposti a prove di tenuta dell'aria con perdite tollerabili non superiori al 3%.

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

ART. 3 - ISOLAMENTO TERMICO CANALI CON MATERASSINO DI LANA DI VETRO

Accettazione e qualità dei materiali

L'isolamento termico sarà eseguito applicando esternamente al canale un materassino in fibre di vetro trattate con resine termoindurenti e rivestito su una faccia con carta kraft-alluminio retinata.

Conduttività termica utile del materiale isolante 0,045 W/m°C a 50 'C.

Il materiale isolante sarà non igroscopico, imputrescibile, chimicamente inerte e resistente all'insaccamento.

Il materiale isolante, rivestito su una faccia con carta kraft-alluminio retinata, verrà incollato alle superfici mediante adesivo e sigillato in corrispondenza delle giunzioni tramite apposito nastro adesivo così da ripristinare la barriera vapore.

Ove richiesto l'isolamento dei canali in vista sarà rifinito esternamente con fogli di lamierino di alluminio dello spessore di 6/10 mm.

l'isolante dovrà avere caratteristiche ignifughe ed essere fornito unitamente a certificazione che ne provi l'appartenenza alla Classe 1 di resistenza al fuoco.

Gli spessori dell'isolamento saranno quelli indicati nel computo metrico o nella descrizione impianti o comunque prescritti dalla Legge n. 10.

Modalità di esecuzione

La posa del materassino isolante dovrà essere realizzata con cura evitando lacerazioni del materiale e sigillando con apposito nastro tutte le giunzioni.

Il materassino isolante dovrà rivestire tutte le superfici dei canali e sarà unito a questi tramite incollaggio e nastratura.

Prima di effettuare l'incollaggio le superfici esterne dei canali andranno pulite accuratamente con idonei detergenti.

Controlli e collaudi

Sarà verificata la corretta posa in opera del materiale isolante, lo spessore dell'isolamento e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali.

Verranno controllate con particolare attenzione tutte le giunzioni.

ART. 4 - CONDOTTO FLESSIBILE ISOLATO

Accettazione e qualità dei materiali

Dovrà essere realizzato in modo tale da garantire una buona resistenza meccanica ed al contempo la massima flessibilità.

Sul tubo dovrà essere avvolto un materassino isolante in lana di vetro, spesso 25 mm, protetto esternamente da un film in PVC.

L'isolante dovrà avere caratteristiche ignifughe ed essere fornito unitamente a certificazione che ne provi l'appartenenza alla Classe 1 di resistenza al fuoco.

Gli spessori dell'isolamento saranno quelli indicati nel computo metrico o nella descrizione impianti o comunque prescritti dalla Legge n. 10.

Modalità di esecuzione

La posa condotto flessibile isolato dovrà essere realizzata con cura evitando lacerazioni dell'isolamento e prestando attenzione alle giunzioni che dovranno essere realizzate in modo da non avere alcuna perdita. Il condotto flessibile isolato dovrà essere messo in opera incluso il collegamento al canale per mezzo di apposito raccordo in lamiera

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

zincata, le fascette di staffaggio, la minuteria tropicalizzata e tutto quanto necessario a dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Controlli e collaudi

Sarà verificata la corretta posa in opera del condotto, la solidità degli staffaggi la rumorosità del sistema in funzione e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali.

Verranno controllate con particolare attenzione tutte le giunzioni.

ART. 5 - GRIGLIA DI PRESA DELL'ARIA ESTERNA O DI ESPULSIONE IN ALLUMINIO ANODIZZATO

Accettazione e qualità dei materiali

La griglia di presa o di espulsione dell'aria sarà realizzata con una singola serie di alette inclinate fisse con profilo antipioggia in alluminio anodizzato.

Nella parte inferiore della griglia verrà posizionato un tegolo rompigoce mentre all'interno sarà collocata una rete antivolatile elettrosaldata e zincata.

La griglia verrà fissata al controtelaio, in lamiera di acciaio zincata, con viti autofilettanti cromate e l'operazione dovrà poter essere effettuata sia dall'esterno che dall'interno.

La griglia dovrà poter essere fornita, ove richiesto, completa di serranda di taratura o intercettazione a comando manuale o motorizzato del tipo ad alette contrapposte e di controtelaio per il fissaggio al canale o per l'eventuale muratura.

Quando installata per la ripresa dell'aria ambiente, la griglia sarà priva del dispositivo antipioggia, della rete antivolatile e del tegolo rompigoce, ma completa della serranda di taratura manuale.

Modalità di esecuzione

La griglia verrà montata sul controtelaio mediante viti cromate autofilettanti non in vista. Nel caso di griglia a parete il controtelaio dovrà essere murato a filo intonaco finito e a bolla.

L'eventuale serranda di taratura (ove richiesta) dovrà essere montata in modo da poter operare facilmente sulla stessa.

Controlli e collaudi

Sarà verificato il corretto montaggio della griglia e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali.

In sede di collaudo dell'impianto di distribuzione dell'aria verrà effettuata una misura della portata.

ART. 6 - DIFFUSORE RETTANGOLARE O QUADRATO IN ALLUMINIO ANODIZZATO

Accettazione e qualità dei materiali

Il diffusore rettangolare o quadrato ad alette fisse sarà realizzato in alluminio anodizzato.

Dovrà essere completo di serranda di taratura ad alette contrapposte, di deflettore per equalizzare i filetti fluidi e di collare per il montaggio del diffusore a canale o di controtelaio per montaggio a filo soffitto.

Questi accessori saranno realizzati in lamiera di acciaio zincata.

Il diffusore verrà fornito completo di guarnizione di tenuta dell'aria, applicata sulla battuta della cornice.

Il diffusore dovrà poter essere fornito con più combinazioni di direzione del flusso d'aria.

La regolazione della serranda di taratura dovrà essere facilmente eseguibile dall'esterno del diffusore.

Modalità di esecuzione

Il diffusore verrà fissato al controtelaio mediante nottolini o clip.

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

Nel caso di collegamento diretto al canale, o al collare di prolunga, verranno utilizzate viti cromate autofilettanti non in vista.

Si dovrà prestare particolare cura al corretto montaggio della guarnizione posta sulla battuta della cornice.

La serranda di taratura dovrà essere installata in modo da poter operare facilmente sulla stessa.

Controlli e collaudi

Sarà verificato il corretto montaggio del diffusore e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali.

In sede di collaudo dell'impianto di distribuzione dell'aria verrà effettuata una misura della portata e sarà verificata l'assenza di trafilamenti d'aria.

ART. 7 - DIFFUSORE CIRCOLARE IN ALLUMINIO ANODIZZATO

Accettazione e qualità dei materiali

Il diffusore circolare ad alette ad inclinazione fissa sarà realizzato in alluminio verniciato.

Dovrà essere completo di collare per il montaggio del diffusore a canale o di controtelaio per montaggio a filo soffitto.

Questi accessori saranno realizzati in lamiera di acciaio zincata.

Il diffusore verrà fornito completo di guarnizione di tenuta dell'aria, applicata sulla battuta della cornice.

Il diffusore dovrà poter essere fornito con più combinazioni di direzione del flusso d'aria.

La regolazione della serranda di taratura dovrà essere facilmente eseguibile dall'esterno del diffusore.

Modalità di esecuzione

Il diffusore verrà fissato al controtelaio mediante nottolini o clip.

Nel caso di collegamento diretto al canale, o al collare di prolunga, verranno utilizzate viti cromate autofilettanti non in vista.

Si dovrà prestare particolare cura al corretto montaggio della guarnizione posta sulla battuta della cornice.

La serranda di taratura dovrà essere installata in modo da poter operare facilmente sulla stessa.

Controlli e collaudi

Sarà verificato il corretto montaggio del diffusore e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali.

In sede di collaudo dell'impianto di distribuzione dell'aria verrà effettuata una misura della portata e sarà verificata l'assenza di trafilamenti d'aria.

ART. 8 - GRIGLIA DI ASPIRAZIONE DELL'ARIA IN ALLUMINIO ANODIZZATO

Accettazione e qualità dei materiali

La griglia di aspirazione dell'aria sarà ad una singola serie di alette fisse riportate.

Dovrà essere fornita completa di serranda di taratura del tipo ad alette contrapposte e di controtelaio per il fissaggio al canale o per l'eventuale muratura.

La griglia sarà realizzata in alluminio anodizzato, mentre la serranda di taratura e il controtelaio saranno in lamiera di acciaio zincata.

Il fissaggio della griglia al controtelaio sarà effettuato mediante clip o viti autofilettanti cromate non in vista.

La regolazione della serranda di taratura dovrà essere facilmente eseguibile dall'esterno della griglia.

Modalità di esecuzione

La griglia verrà montata sul controtelaio mediante viti cromate autofilettanti non in vista.

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

Nel caso di griglia a parete il controtelaio dovrà essere murato a filo intonaco finito e a bolla.
La serranda di taratura dovrà essere facilmente manovrabile dall'esterno.

Controlli e collaudi

Sarà verificato il corretto montaggio della griglia e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali.

In sede di collaudo dell'impianto di distribuzione dell'aria verrà effettuata una misura della portata.

ART. 9 - GRIGLIA DI TRANSITO IN ALLUMINIO ANODIZZATO

Accettazione e qualità dei materiali

La griglia di transito avrà una singola serie di alette a V rovesciato disposte a labirinto orizzontalmente.

La griglia sarà in alluminio anodizzato e sarà fornita completa di controcornice in alluminio per montaggio su porte o dell'eventuale controtelaio da murare in lamiera di acciaio zincata.

Nel caso di installazione su pareti o porte con spessore compreso tra 60 e 100 mm sarà fornita completa di coprifili.

Nel caso di installazione su pareti o porte di spessore maggiore di 100 mm sarà fornita completa di una seconda griglia del tipo ad alette fisse riportate. Ambedue le griglie saranno dotate di controtelaio.

Il fissaggio della griglia al controtelaio sarà effettuato mediante clip o viti autofilettanti cromate non in vista.

Modalità di esecuzione

La griglia di transito se installata su porte o pareti divisorie con spessore non superiore a 60 mm sarà dotata di controcornice; se installata su pareti con spessore compreso tra 60 e 100 mm sarà dotata di coprifili per il montaggio; se installata su pareti con spessore maggiore di 100 mm sarà dotata di controtelaio e si dovrà prevedere il montaggio accoppiato di una griglia di ripresa di uguali dimensioni, anch'essa dotata di controtelaio.

La griglia verrà fissata al controtelaio mediante viti cromate non in vista o nottolini o clip.

Controlli e collaudi

Sarà verificato il corretto montaggio della griglia e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali.

ART. 10 - SILENZIATORE A SETTI FONOASSORBENTI

Accettazione e qualità dei materiali

Il silenziatore a setti fonoassorbenti sarà costituito da una cassa metallica a sezione rettangolare o quadrata in lamiera di acciaio zincata di spessore minimo 10/10 mm, con flange ad angolo preforate alle due estremità.

I setti fonoassorbenti saranno realizzati con pannelli ignifughi in lana minerale ad alto coefficiente di assorbimento acustico e con rivestimento in lana di vetro antisfaldamento delle superfici lambite dall'aria.

Se richiesto i setti fonoassorbenti dovranno essere rivestiti con lamierino forato oppure, ove richiesto, con film di polietilene e lamierino forato.

Attenuazione acustica 21 dB(A) a 500 Hz.

Spessore dei setti fonoassorbenti 200 mm

Interspazio passaggio aria 100 mm

Lunghezza del silenziatore 900 mm

Il silenziatore dovrà garantire i seguenti valori di attenuazione acustica per banda di ottava:

Hz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000
dB(A)	6	9	14	21	32	25	18

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

Modalità di esecuzione

Il montaggio del silenziatore dovrà essere eseguito ponendo lungo tutto il perimetro dello stesso una guarnizione in materiale elastico in modo da costituire tenuta all'aria.

Controlli e collaudi

Sarà verificato il corretto montaggio del silenziatore e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali.

ART. 11 - TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO SENZA SALDATURA UNI 8863 Serie media

Accettazione e qualità dei materiali

Le tubazioni dovranno essere del tipo senza saldatura, in acciaio nero non legato, conformi alle norme UNI 8863 Serie media.

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

Lunghezza delle verghe compresa tra 4 e 7 metri, estremità lisce.

I diametri e gli spessori delle tubazioni saranno i seguenti:

<u>Diametro nominale</u>		<u>Diametro esterno (mm)</u>		<u>Spessore parete</u>	<u>Massa lineica</u>
DN	pollici	max - min		(mm)	(kg/m)
10	(3/8")	17,5	16,7	2,3	0,839
15	(1/2")	21,8	21,0	2,6	1,21
20	(3/4")	27,3	26,5	2,6	1,56
25	(1")	34,2	33,3	3,2	2,41
32	(1"1/4)	42,9	42,0	3,2	3,10
40	(1"1/2)	48,8	47,9	3,2	3,56
50	(2")	60,8	59,7	3,6	5,03
65	(2"1/2)	76,6	75,3	3,6	6,42
80	(3")	89,5	88,0	4,0	8,36

Modalità di esecuzione

Preparazione

Prima della posa in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti e in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'introduzione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.

Ubicazione

Le tubazioni interrate saranno alloggiate entro apposito cunicolo con coperchio di chiusura di tipo prefabbricato in cemento o laterizio e dovranno correre distanziate dalle pareti mediante appositi supporti metallici. I cunicoli dovranno essere aerati.

Le tubazioni correnti all'interno del fabbricato dovranno essere montate in vista o entro strutture completamente ispezionabili (cavedi, controsoffitti, ecc.).

Quando espressamente indicato in Capitolato è ammessa l'installazione delle tubazioni sottotraccia (per es. allacciamenti terminali) o entro cassonetto (per es. colonne montanti secondarie).

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

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

Staffaggi

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

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

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

I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di isolamento anticondensa.

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

Diametro esterno tubo	Interasse appoggi
(mm)	(m)
da 17,2 a 21,3	1,80
da 26,9 a 33,7	2,30
da 42,4 a 48,3	2,70
da 60,3 a 88,9	3,00
da 101,6 a 114,3	3,50
da 139,7 a 168,3	4,00

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

Dilatazioni delle tubazioni

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

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento della tubazione.

Giunzioni e saldature

Le tubazioni potranno essere giuntate mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Nella giunzione tra tubazioni e apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adatteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni), mentre le giunzioni delle tubazioni tra di loro saranno ottenute mediante saldatura. Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore a 1,5 volte la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN 10).

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

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

Pezzi speciali

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

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

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando curve a saldare tagliate a "scarpa".

Le curve saranno posizionate in modo che il loro verso sia concorde con la direzione di convogliamento del fluido. Non sarà comunque ammesso per nessuna ragione l'infilaggio del tubo di diametro minore entro quello di diametro maggiore.

Le giunzioni fra tubi di differente diametro (riduzioni) dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici a saldare, non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore. Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi dalle strutture di sostegno.

I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico con allineamento sulla generatrice superiore per evitare la formazione di sacche d'aria.

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

Raccordi antivibranti

Le tubazioni collegate ad apparecchiature che possono trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse dell'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati con giunzioni smontabili.

Pendenze e sfiati aria

Tutti i punti alti della rete di distribuzione dell'acqua che non possono sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera dovranno essere dotati di barilotti di sfiato aria a fondi bombati.

I barilotti saranno realizzati con tronchi di tubo delle stesse caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete.

I barilotti saranno muniti in alto di tubo di sfogo aria intercettabile mediante valvola a sfera riportata ad altezza d'uomo, oppure di valvola automatica di sfiato aria sempre con relativa valvola a sfera di intercettazione.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere una adeguata pendenza verso i punti di sfiato e di spurgo.

Verniciatura

Tutte le tubazioni di acciaio nero, compresi gli staffaggi, dovranno essere pulite dopo il montaggio e prima dell'eventuale rivestimento isolante con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura antiruggine.

La verniciatura antiruggine dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

È facoltà del Committente richiedere che le tubazioni non isolate e in vista e i relativi staffaggi siano verniciati con due mani di vernice a smalto di colore a scelta della D.L..

Targhette e colorazioni distintive

Tutte le tubazioni dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la direzione del flusso.

I colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

- acqua fredda	verde
- acqua calda	rosso
- acqua fredda o calda alternativamente	verde/rosso
- vapore d'acqua	grigio

Diverse tonalità dello stesso colore dovranno indicare le diverse temperature di uno stesso fluido.

Il verso di direzione del fluido trasportato, sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo.

Controlli e collaudi

Prove dei saldatori e delle saldature

Alla Ditta installatrice potrà essere richiesto quanto segue:

- di sottoporre i saldatori impiegati nell'esecuzione delle opere appaltate a una prova pratica per accertare, ad esclusivo giudizio del Committente, la loro idoneità professionale;
- di tagliare e consegnare al Committente una o più saldature da prelevare sulle tubazioni poste in opera, provvedendo al ripristino dei collegamenti.

I campioni prelevati verranno sottoposti alle prove di trazione e piegatura in laboratorio qualificato. Gli oneri delle suddette prove saranno a carico della Ditta appaltatrice.

Prove delle reti di distribuzione

a) Prova idraulica a freddo da eseguirsi, ove possibile, per tratti di rete in corso di esecuzione degli impianti e in ogni caso a impianti ultimati, prima di effettuare le successive prove descritte al successivo punto b).

Le prove di pressione a freddo sugli impianti e sui vari circuiti saranno eseguiti alla pressione di prova non inferiore a 1,5 volte la pressione di esercizio, lasciando gli impianti e/o i vari circuiti sotto pressione per 12 ore.

Eventuali apparecchiature montate sulle tubazioni, che potessero danneggiarsi sotto tale pressione di prova, andranno smontate e i rispettivi attacchi andranno chiusi con tappi filettati o flange cieche.

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

L'esito della prova sarà ritenuto positivo se nell'arco di 12 ore non si saranno verificate perdite di pressione e non si saranno rilevate fughe o deformazioni permanenti.

b) Prove preliminari di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi riscaldanti e raffreddanti dopo che sia stata eseguita la prova di cui al precedente punto a).

- Per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda, portando a 85 C la temperatura dell'acqua nelle reti di distribuzione e negli apparecchi utilizzatori.
- Per le reti e gli impianti ad acqua refrigerata, portando l'acqua alla temperatura di progetto.

I risultati delle prove saranno ritenuti positivi solo quando in tutti i punti delle reti e negli apparecchi utilizzatori l'acqua arrivi alla temperatura stabilita e le dilatazioni non diano luogo a fughe o a deformazioni permanenti.

Per i fluidi di raffreddamento la prova consisterà nella verifica della regolare circolazione e nella verifica che il vaso di espansione contenga le variazioni di volume dell'acqua contenuta nell'impianto.

Tutte le prove dovranno essere eseguite in contraddittorio con la Direzione Lavori e di ognuna sarà redatto apposito verbale.

È inteso che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'Appaltatore rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

ART. 12 - VERNICIATURA ANTIRUGGINE

Accettazione e qualità dei materiali

Vernice antiruggine costituita da minio al piombo in olio di lino cotto.

La vernice antiruggine dovrà essere applicata in due mani successive.

Le due mani di vernice antiruggine dovranno essere di diverso colore.

Lo spessore minimo di ogni mano di vernice dovrà essere di 30 micron.

Modalità di esecuzione

Tutte le tubazioni, gli staffaggi e le superfici in acciaio nero dovranno essere protette con due mani di vernice antiruggine con spessore di 30 micron per ogni mano.

Le due mani di vernice antiruggine dovranno essere di diverso colore.

La verniciatura seguirà ad una adeguata pulizia e preparazione delle superfici da verniciare in modo da garantire una perfetta riuscita del lavoro (spazzolatura, raschiatura, scartavetratura, etc.).

Controlli e collaudi

Verranno richieste le seguenti verifiche:

- Uniformità e completezza: le superfici verniciate dovranno risultare perfettamente uniformi e complete anche nei punti difficoltosi (angoli, spigoli, zone di difficile accesso, ecc.).
- Spessore: la Ditta installatrice dovrà poter dimostrare, eventualmente a mezzo di idonei strumenti, lo spessore degli strati di vernice applicati.
- Doppia mano: dovranno essere ben evidenti, previo carteggiamento della zona campione se il lavoro è già ultimato, le due mani di vernice di diverso colore.

ART. 13 - TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO SENZA SALDATURA UNI 8863 Serie media

Accettazione e qualità dei materiali

Le tubazioni zincate dovranno essere del tipo senza saldatura, in acciaio nero non legato, conformi alle norme UNI 8863 Serie media.

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

Lunghezza delle verghe compresa tra 4 e 7 metri, estremità lisce.

I diametri e gli spessori delle tubazioni saranno i seguenti:

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

Diametro nominale		Diametro esterno (mm)		Spessore parete (mm)	Massa lineica (kg/m)
DN	pollici	max - min			
10	(3/8")	17,5	16,7	2,3	0,895
15	(1/2")	21,8	21,0	2,6	1,28
20	(3/4")	27,3	26,52,6	1,65
25	(1")	34,2	33,3	3,2	2,53
32	(1"1/4)	42,9	42,0	3,2	3,26
40	(1"1/2)	48,8	47,9	3,2	3,75
50	(2")	60,8	59,7	3,6	5,29
65	(2"1/2)	76,6	75,3	3,6	6,79
80	(3")	89,5	88,04,0	8,90

Modalità di esecuzione

Preparazione

Prima della posa in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti e in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'introduzione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.

Ubicazione

Le tubazioni interrate saranno alloggiate entro apposito cunicolo con coperchio di chiusura di tipo prefabbricato in cemento o laterizio e dovranno correre distanziate dalle pareti mediante appositi supporti metallici. I cunicoli dovranno essere aerati.

Le tubazioni correnti all'interno del fabbricato dovranno essere montate in vista o entro strutture completamente ispezionabili (cavedi, controsoffitti, ecc.).

Quando espressamente indicato in Capitolato è ammessa l'installazione delle tubazioni sottotraccia (per es. allacciamenti terminali) o entro cassonetto (per es. colonne montanti secondarie).

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

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

Staffaggi

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

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

I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di isolamento anticondensa.

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

Diametro esterno tubo (mm)	Interasse appoggi (m)
da 17,2 a 21,3	1,80
da 26,9 a 33,7	2,30
da 42,4 a 48,3	2,70
da 60,3 a 88,9	3,00
da 101,6 a 114,3	3,50
da 139,7 a 168,3	4,00

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

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

Dilatazioni delle tubazioni

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

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento della tubazione.

Giunzioni

Le tubazioni potranno essere giuntate mediante raccordi in ghisa malleabile zincata o mediante flange.

Nella giunzione tra tubazioni e apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni a tre pezzi).

È facoltà del Committente richiedere che le tubazioni siano tutte flangiate.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore a 1,5 volte la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN 10).

Pezzi speciali

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

Per i cambiamenti di direzione delle tubazioni, per le derivazioni, per le riduzioni e per le giunzioni in genere dovranno essere impiegati raccordi per tubazioni in ghisa malleabile zincata unificati come da tabelle UNI.

Raccordi antivibranti

Le tubazioni collegate ad apparecchiature che possono trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse dell'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati con giunzioni smontabili.

Pendenze e sfiati aria

Tutti i punti alti della rete di distribuzione dell'acqua che non possono sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera dovranno essere dotati di valvola automatica di sfiato aria sempre con relativa valvola a sfera di intercettazione.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere una adeguata pendenza verso gli sfiati.

Controlli e collaudi

Prove delle reti di distribuzione

a) Prova idraulica a freddo da eseguirsi, ove possibile, per tratti di rete in corso di esecuzione degli impianti e in ogni caso a impianti ultimati, prima di effettuare le successive prove descritte al successivo punto b).

Le prove di pressione a freddo sugli impianti e sui vari circuiti saranno eseguiti alla pressione di prova non inferiore a 1,5 volte la pressione di esercizio, lasciando gli impianti e/o i vari circuiti sotto pressione per 12 ore.

Eventuali apparecchiature montate sulle tubazioni, che potessero danneggiarsi sotto tale pressione di prova, andranno smontate e i rispettivi attacchi andranno chiusi con tappi filettati o flange cieche.

L'esito della prova sarà ritenuto positivo se nell'arco di 12 ore non si saranno verificate perdite di pressione e non si saranno rilevate fughe o deformazioni permanenti.

b) Prove preliminari di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi caldi e freddi, dopo che sia stata eseguita la prova di cui al precedente punto a).

- Per gli impianti ad acqua calda, la temperatura dell'acqua nelle reti di distribuzione e negli apparecchi utilizzatori sarà portata alla temperatura di progetto.

I risultati delle prove saranno ritenuti positivi solo quando in tutti i punti delle reti e negli apparecchi utilizzatori l'acqua arrivi alla temperatura stabilita e le dilatazioni non diano luogo a fughe o a deformazioni permanenti.

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

Tutte le prove dovranno essere eseguite in contraddittorio con la Direzione Lavori e di ognuna sarà redatto apposito verbale.

È inteso che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'Appaltatore rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

ART. 14 - TUBAZIONI IN RAME

Accettazione e qualità dei materiali

Le tubazioni in rame trafilato dovranno essere conformi alle norme UNI 5649/71 serie B pesante.

Il tubo di rame sarà di tipo cotto in rotoli per diametri esterni fino a 22 mm e di tipo crudo in verghe per i diametri maggiori.

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

I diametri e gli spessori delle tubazioni saranno i seguenti:

Diametro nominale DN	Diametro esterno (mm)	Spessore parete (mm)	Massa convenzionale (kg/m)
6	6	1	0,140
8	8	1	0,196
10	10	1	0,252
12	12	1	0,307
14	14	1	0,363
15	15	1	0,391
16	16	1	0,419
18	18	1	0,475
22	22	1,5	0,859
28	28	1,5	1,111
35	35	1,5	1,404
36	36	1,5	1,448
42	42	1,5	1,698

Modalità di esecuzione

Preparazione

Prima della posa in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti e in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'introduzione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.

Dilatazioni delle tubazioni

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in modo da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'adozione di sistemi di compensazione.

Giunzioni e saldature

Il collegamento dei tubi in rame sarà eseguito mediante brasatura dolce, impiegando raccordi in rame di tipo a tasca, a saldatura capillare previa preparazione delle parti terminali dei tubi ed eseguendo la calibratura e la pulizia secondo le norme UNI.

Il materiale di saldatura dovrà essere in lega a tenore di argento.

Per il collegamento dei tubi di rame alle valvole o agli attacchi di apparecchiature si dovranno impiegare raccordi meccanici di tipo adatto a garantire la perfetta tenuta in funzione delle pressioni di prova.

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

Le tubazioni di rame in rotoli dovranno essere raddrizzate accuratamente e apparire perfettamente parallele e distanziate uniformemente. Nei tratti aerei dovranno essere staffate su canalina metallica zincata di dimensioni adeguate.

Pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione delle tubazioni, per le derivazioni, per le riduzioni e per le giunzioni in genere dovranno essere impiegati raccordi per tubazioni in rame unificati come da tabelle UNI.

Raccordi antivibranti

Le tubazioni collegate ad apparecchiature che possono trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse dell'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati con giunzioni smontabili.

Pendenze e sfiati aria

Tutti i punti alti della rete di distribuzione che non possono sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera dovranno essere dotati di sistemi che ne favoriscano lo sfiato.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere una adeguata pendenza verso i punti di sfiato e di spurgo.

Verniciatura

Tutti gli staffaggi in acciaio nero dovranno essere puliti dopo il montaggio con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura antiruggine che dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

È facoltà del Committente richiedere che le tubazioni in vista e i relativi staffaggi siano verniciati con due mani di vernice a smalto di colore a scelta della Direzione Lavori.

Controlli e collaudi

Prove delle reti di distribuzione

a) Prova idraulica a freddo da eseguirsi, ove possibile, per tratti di rete in corso di esecuzione degli impianti e in ogni caso a impianti ultimati, prima di effettuare le successive prove descritte al successivo punto b).

Le prove di pressione a freddo sugli impianti e sui vari circuiti saranno eseguiti alla pressione di prova non inferiore a 1,5 volte la pressione di esercizio, lasciando gli impianti e/o i vari circuiti sotto pressione per 12 ore.

Eventuali apparecchiature montate sulle tubazioni, che potessero danneggiarsi sotto tale pressione di prova, andranno smontate e i rispettivi attacchi andranno chiusi con tappi filettati o flange cieche.

L'esito della prova sarà ritenuto positivo se nell'arco di 12 ore non si saranno verificate perdite di pressione e non si saranno rilevate fughe o deformazioni permanenti.

b) Prove preliminari di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi caldi e freddi, dopo che sia stata eseguita la prova di cui al precedente punto a).

- Per gli impianti ad acqua calda, la temperatura dell'acqua nelle reti di distribuzione e negli apparecchi utilizzatori sarà portata alla temperatura di progetto.

I risultati delle prove saranno ritenuti positivi solo quando in tutti i punti delle reti e negli apparecchi utilizzatori l'acqua arrivi alla temperatura stabilita e le dilatazioni non diano luogo a fughe o a deformazioni permanenti.

Tutte le prove dovranno essere eseguite in contraddittorio con la Direzione Lavori e di ognuna sarà redatto apposito verbale.

È inteso che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'Appaltatore rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

ART. 15 - TUBAZIONI IN POLIETILENE RETICOLATO

Accettazione e qualità dei materiali

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

Le tubazioni in polietilene reticolato (PEX, VPE, XLPE) dovranno essere adatte per gli impianti idrico-sanitari e di scarico, per gli impianti di riscaldamento (con acqua non surriscaldata), per posa interrata o sottotraccia, complete di manicotti, staffaggi, curve, pezzi speciali, raccordi a saldare, il tutto posto in opera completo di ogni onere e magistero necessari a dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Nel caso in cui queste tubazioni convogliano acqua potabile, la fornitura deve essere accompagnata da documentazione idonea a provare che esse non cedono sostanze tossiche all'acqua.

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

Pressione massima di esercizio: 6÷10 atm

Temperatura massima di esercizio: 95 °C

Caratteristiche principali delle tubazioni in PEX 10 atm – 95 °C:

Diametro Nominale (esterno)	Sezione interna	Contenuto acqua	Peso tubo
DN	(mmq)	(l/m)	(kg/m)
12	50	0,05	0,059
15	79	0,08	0,092
18	133	0,13	0,114
22	201	0,2	0,168
28	314	0,31	0,283

Caratteristiche principali delle tubazioni in PEX 6 atm – 95 °C:

Diametro Nominale (esterno)	Sezione interna	Contenuto acqua	Peso tubo
DN	(mmq)	(l/m)	(kg/m)
20	16	0,20	0,140
32	26	0,53	0,196
40	32,6	0,83	0,252
50	40,8	1,31	0,307
63	51,4	2,07	0,363
75	61,2	2,94	0,391
90	73,6	4,25	0,419
110	90	6,36	0,475

Modalità di esecuzione

Preparazione

Prima della posa in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti e in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'introduzione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.

Giunzioni e saldature

Il collegamento dei tubi in polietilene sarà eseguito con raccordi tradizionali in ottone, oppure con raccordi serrati a pressione sul tubo (raccordi press fitting).

Per il collegamento dei tubi di polietilene alle valvole o agli attacchi di apparecchiature si dovranno impiegare raccordi meccanici di tipo adatto a garantire la perfetta tenuta in funzione delle pressioni di prova.

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

Le tubazioni di polietilene in rotoli dovranno essere raddrizzate accuratamente e apparire perfettamente parallele e distanziate uniformemente. Nei tratti aerei dovranno essere staffate su canalina metallica zincata di dimensioni adeguate.

Pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione delle tubazioni, per le derivazioni, per le riduzioni e per le giunzioni in genere dovranno essere impiegati raccordi per tubazioni in polietilene unificati come da tabelle UNI.

Raccordi antivibranti

Le tubazioni collegate ad apparecchiature che possono trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse dell'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati con giunzioni smontabili.

Pendenze e sfiati aria

Tutti i punti alti della rete di distribuzione che non possono sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera dovranno essere dotati di sistemi che ne favoriscano lo sfiato.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere una adeguata pendenza verso i punti di sfiato e di spurgo.

Verniciatura

Tutti gli staffaggi in acciaio nero dovranno essere puliti dopo il montaggio con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura antiruggine che dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

È facoltà del Committente richiedere che le tubazioni in vista e i relativi staffaggi siano verniciati con due mani di vernice a smalto di colore a scelta della Direzione Lavori.

Controlli e collaudi

Prove delle reti di distribuzione

a) Prova idraulica a freddo da eseguirsi, ove possibile, per tratti di rete in corso di esecuzione degli impianti e in ogni caso a impianti ultimati, prima di effettuare le successive prove descritte al successivo punto b).

Le prove di pressione a freddo sugli impianti e sui vari circuiti saranno eseguiti alla pressione di prova non inferiore a 1,5 volte la pressione di esercizio, lasciando gli impianti e/o i vari circuiti sotto pressione per 12 ore.

Eventuali apparecchiature montate sulle tubazioni, che potessero danneggiarsi sotto tale pressione di prova, andranno smontate e i rispettivi attacchi andranno chiusi con tappi filettati o flange cieche.

L'esito della prova sarà ritenuto positivo se nell'arco di 12 ore non si saranno verificate perdite di pressione e non si saranno rilevate fughe o deformazioni.

b) Prove preliminari di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi caldi e freddi, dopo che sia stata eseguita la prova di cui al precedente punto a).

- Per gli impianti ad acqua calda, la temperatura dell'acqua nelle reti di distribuzione e negli apparecchi utilizzatori sarà portata alla temperatura di progetto.

I risultati delle prove saranno ritenuti positivi solo quando in tutti i punti delle reti e negli apparecchi utilizzatori l'acqua arrivi alla temperatura stabilita e le dilatazioni non diano luogo a fughe o a deformazioni permanenti.

Tutte le prove dovranno essere eseguite in contraddittorio con la Direzione Lavori e di ognuna sarà redatto apposito verbale.

È inteso che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'Appaltatore rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

ART. 16 - TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' (PEad)

Accettazione e qualità dei materiali

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

Le tubazioni in polietilene ad alta densità (PEad) dovranno essere adatte per gli impianti idrico-sanitari e di scarico ad acqua fredda, per posa interrata o sottotraccia, con buone caratteristiche di resistenza e di invecchiamento, complete di manicotti, staffaggi, curve, pezzi speciali, raccordi a saldare, il tutto posto in opera completo di ogni onere e magistero necessari a dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Nel caso in cui queste tubazioni convogliano acqua potabile, la fornitura deve essere accompagnata da documentazione idonea a provare che esse non cedono sostanze tossiche all'acqua.

Tutte le tubazioni in dovranno essere marcate dall'Ente di controllo per l'individuazione della serie di appartenenza.

Alla temperatura di 20 °C

- PN 6, Pressione massima di esercizio: 6 atm;
- PN 10 Pressione massima di esercizio: 10 atm;
- PN 16, Pressione massima di esercizio: 16 atm.

Nelle tabelle seguenti verranno riportate le caratteristiche principali dei tubi in PEad, tipo PN 6, PN 10 e PN 16 conformi alla norma UNI 7611 "Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione".

Caratteristiche principali delle tubazioni in PEad PN 6:

Diametro Nominale (esterno)	Sezione interna	Contenuto acqua	Peso tubo
DN	(mmq)	(l/m)	(kg/m)
25	373	0,37	0,11
32	624	0,62	0,17
40	984	0,98	0,26
50	1534	1,53	0,41
63	2444	2,44	0,64
75	3461	3,46	0,91
90	4999	5,00	1,3
110	7447	7,45	1,96
125	9637	9,64	2,51
140	12070	12,07	3,16
160	15784	15,78	4,11
180	19996	20,00	5,19

Caratteristiche principali delle tubazioni in PEad PN 10:

Diametro Nominale (esterno)	Sezione interna	Contenuto acqua	Peso tubo
DN	(mmq)	(l/m)	(kg/m)
20	206	0,21	0,10
25	327	0,33	0,16
32	531	0,53	0,26
40	834	0,83	0,40
50	1307	1,31	0,63
63	2074	2,07	0,99
75	2940	2,94	1,41
90	4252	4,25	2,01
110	6359	6,36	3,00
125	8199	8,20	3,88
140	10274	10,27	4,88
160	13430	13,43	6,36

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

180 17009 17,01 8,04

Caratteristiche principali delle tubazioni in PEad, PN 16:

Diametro Nominale (esterno)	Sezione interna	Contenuto acqua	Peso tubo
DN	(mmq)	(l/m)	(kg/m)
20	163	0,16	0,14
25	254	0,25	0,23
32	415	0,42	0,37
40	651	0,65	0,58
50	1029	1,03	0,89
63	1632	1,63	1,42
75	2306	2,31	2,01
90	3337	3,34	2,8
110	4974	4,97	4,32

Modalità di esecuzione

Preparazione

Prima della posa in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti e in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'introduzione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.

Giunzioni e saldature

Il collegamento dei tubi in polietilene sarà eseguito con raccordi tradizionali in ottone o materiale plastico, con flange, mediante saldatura di testa o con manicotti elettrici.

Per il collegamento dei tubi di polietilene alle valvole o agli attacchi di apparecchiature si dovranno impiegare raccordi meccanici di tipo adatto a garantire la perfetta tenuta in funzione delle pressioni di prova.

Le tubazioni di polietilene in rotoli dovranno essere raddrizzate accuratamente e apparire perfettamente parallele e distanziate uniformemente. Nei tratti aerei dovranno essere staffate su canalina metallica zincata di dimensioni adeguate.

Pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione delle tubazioni, per le derivazioni, per le riduzioni e per le giunzioni in genere dovranno essere impiegati raccordi per tubazioni in polietilene unificati come da tabelle UNI.

Raccordi antivibranti

Le tubazioni collegate ad apparecchiature che possono trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse dell'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati con giunzioni smontabili.

Pendenze e sfiati aria

Tutti i punti alti della rete di distribuzione che non possono sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera dovranno essere dotati di sistemi che ne favoriscano lo sfiato.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere una adeguata pendenza verso i punti di sfiato e di spurgo.

Verniciatura

Tutti gli staffaggi in acciaio nero dovranno essere puliti dopo il montaggio con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura antiruggine che dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

È facoltà del Committente richiedere che le tubazioni in vista e i relativi staffaggi siano verniciati con due mani di vernice a smalto di colore a scelta della Direzione Lavori.

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

Controlli e collaudi

Prove delle reti di distribuzione

a) Prova idraulica a freddo da eseguirsi, ove possibile, per tratti di rete in corso di esecuzione degli impianti e in ogni caso a impianti ultimati, prima di effettuare le successive prove descritte al successivo punto b).

Le prove di pressione a freddo sugli impianti e sui vari circuiti saranno eseguiti alla pressione di prova non inferiore a 1,5 volte la pressione di esercizio, lasciando gli impianti e/o i vari circuiti sotto pressione per 12 ore.

Eventuali apparecchiature montate sulle tubazioni, che potessero danneggiarsi sotto tale pressione di prova, andranno smontate e i rispettivi attacchi andranno chiusi con tappi filettati o flange cieche.

L'esito della prova sarà ritenuto positivo se nell'arco di 12 ore non si saranno verificate perdite di pressione e non si saranno rilevate fughe o deformazioni.

b) Prove preliminari di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi caldi e freddi, dopo che sia stata eseguita la prova di cui al precedente punto a).

- Per gli impianti ad acqua calda, la temperatura dell'acqua nelle reti di distribuzione e negli apparecchi utilizzatori sarà portata alla temperatura di progetto.

I risultati delle prove saranno ritenuti positivi solo quando in tutti i punti delle reti e negli apparecchi utilizzatori l'acqua arrivi alla temperatura stabilita e le dilatazioni non diano luogo a fughe o a deformazioni permanenti.

Tutte le prove dovranno essere eseguite in contraddittorio con la Direzione Lavori e di ognuna sarà redatto apposito verbale.

È inteso che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'Appaltatore rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

ART. 17 - ISOLAMENTO TERMICO TUBAZIONI CON COPPELLE RIGIDE DI LANA DI VETRO

Accettazione e qualità dei materiali

Le tubazioni e i collettori saranno coibentati con coppelle rigide di lana di vetro di forma cilindrica, con un solo taglio longitudinale, costituite da fibre di vetro trattate con legante a base di resine termoindurenti.

Conduttività termica utile del materiale isolante 0,040 W/m°C a 40°C.

Densità del materiale isolante 50 kg/m³

Classe di resistenza al fuoco 0 con certificato di omologazione per la classe suddetta.

Spessori secondo Legge n. 10.

Modalità di esecuzione

Il fissaggio delle coppelle rigide sulla tubazione sarà ottenuto mediante legatura con filo di ferro zincato per diametro esterno dei tubi fino a 76 mm oppure con rete zincata per diametri superiori.

Gli spessori dell'isolamento saranno quelli indicati nel computo metrico o nella descrizione impianti o comunque prescritti dalla Legge n. 10.

Ove richiesto le coppelle saranno poi avvolte con nastratura in PVC con lembi sormontati.

L'isolamento non dovrà avere soluzione di continuità, le sezioni di inizio e di fine dovranno essere accuratamente sigillate. All'esterno dell'isolamento dovranno essere riportate targhette indicanti il circuito di appartenenza e la direzione di flusso.

Controlli e collaudi

Sarà verificato lo spessore dell'isolamento, la corretta posa in opera e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali.

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

Verranno controllate con particolare attenzione tutte le giunzioni dell'isolante.

ART. 18 - ISOLAMENTO TERMICO TUBAZIONI CON GUAINA FLESSIBILE ELASTOMERICA

Accettazione e qualità dei materiali

Le tubazioni e i collettori saranno coibentati con guaina isolante flessibile elastomerica a forma tubolare in gomma sintetica a struttura microcellulare chiusa, reticolata mediante bombardamento elettronico, munita di certificato di collaudo effettuato presso laboratorio autorizzato.

L'isolamento avrà conduttività termica utile del materiale isolante $0,035 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ a 50°C , fattore di resistenza alla diffusione del vapore 2.500, classe di resistenza al fuoco 1 con certificato di omologazione per la classe suddetta. La coibentazione è messa in opera completa di tutti gli accessori necessari ad una corretta installazione, con uno spessore dipendente dallo diametro del tubo e da eventuali altre richieste specifiche di progetto.

Modalità di esecuzione

L'esecuzione dell'isolamento dovrà rispettare rigorosamente le prescrizioni riportate nel manuale di montaggio della Ditta costruttrice. Gli spessori dell'isolamento saranno quelli indicati nel computo metrico o nella descrizione impianti. Nel caso di impianti con commutazione stagionale (riscaldamento invernale e raffreddamento estivo) lo spessore dell'isolamento sarà sempre il maggiore tra quelli derivanti dal calcolo invernale (Legge n.10) ed estivo. Le guaine dovranno normalmente essere infilate; ove ciò non fosse possibile, la guaina installata tramite taglio longitudinale dovrà essere sigillata con apposito collante e la giunzione coperta con adatto nastro autoadesivo. Anche le giunzioni di testa fra le guaine dovranno essere sigillate perfettamente tramite collante. L'esecuzione di tutte le giunzioni dovrà costituire una perfetta barriera al vapore. Il collante e il nastro autoadesivo utilizzati a tale scopo dovranno essere della marca e del tipo previsto dal Costruttore del materiale isolante. L'isolamento non dovrà avere soluzione di continuità, le sezioni di inizio e di fine dovranno essere accuratamente sigillate. All'esterno dell'isolamento dovranno essere riportate targhette indicanti il circuito di appartenenza e la direzione di flusso.

Controlli e collaudi

Sarà verificato lo spessore dell'isolamento, la corretta posa in opera e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali. Verranno controllate con particolare attenzione tutte le giunzioni dell'isolante.

ART. 19 - ISOLAMENTO CORPI VALVOLA CON LASTRE DI GOMMA SINTETICA

Accettazione e qualità dei materiali

Le valvole installate sui circuiti di acqua refrigerata saranno coibentate con lastre flessibili di gomma sintetica a cellule chiuse.

Conduttività termica utile del materiale isolante $0,040 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ a 40°C .

Fattore di resistenza alla diffusione del vapore 2.500.

Classe di resistenza al fuoco 1 con certificato di omologazione per la classe suddetta.

La finitura esterna sarà uguale a quella adottata per la finitura delle tubazioni lungo le quali sono montate le valvole da coibentare. Ove richiesto la finitura esterna sarà con scatole presagomate in lamierino di alluminio spessore 8/10 mm, apribili con cerniere e clips.

Modalità di esecuzione

L'esecuzione dell'isolamento dovrà rispettare rigorosamente le prescrizioni riportate nel manuale di montaggio della Ditta costruttrice.

Gli spessori saranno uguali a quelli dell'isolamento installato sulle tubazioni lungo le quali sono montate le valvole da coibentare (indicati nel computo metrico o nella descrizione impianti o comunque prescritti dalla Legge n. 10).

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

Le lastre verranno sigillate con apposito collante e le giunzioni coperte con adatto nastro autoadesivo. L'esecuzione di tutte le giunzioni dovrà costituire una perfetta barriera al vapore. Il collante e il nastro autoadesivo utilizzati a tale scopo dovranno essere della marca e del tipo previsto dal Costruttore del materiale isolante.

Le eventuali scatole presagomate in alluminio, apribili con cerniere e clips, dovranno permettere la completa manovrabilità del comando della valvola stessa.

All'esterno delle scatole dovranno essere riportate apposite targhette indicanti il circuito di appartenenza del fluido convogliato, la direzione del flusso e il tipo di valvola o di componente coibentato (valvole di ritegno, filtri, ecc.).

Controlli e collaudi

Sarà verificato lo spessore dell'isolamento, la corretta posa in opera e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali.

Verranno controllate con particolare attenzione tutte le giunzioni dell'isolante.

ART. 20 - FINITURA ESTERNA TUBAZIONI ISOLATE CON LAMINATO PLASTICO AUTOAVVOLGENTE

Accettazione e qualità dei materiali

Verrà utilizzato laminato plastico autoavvolgente in PVC ininfiammabile fissato mediante chiodini a strappo di Nylon.

Modalità di esecuzione

Prima dell'esecuzione del rivestimento di finitura con laminato plastico autoavvolgente la Ditta dovrà richiedere alla Direzione Lavori l'approvazione della coibentazione isolante eseguita.

Il laminato plastico verrà tenuto in posto mediante chiodini a strappo di Nylon.

Le testate terminali verranno rifinite con lamierini di alluminio.

Il rivestimento di finitura non dovrà avere soluzione di continuità. All'esterno del rivestimento dovranno essere riportate targhette indicanti il circuito di appartenenza e la direzione di flusso.

Controlli e collaudi

Sarà verificata la corretta posa in opera della finitura esterna e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali.

Verranno controllate con particolare attenzione tutte le giunzioni e le testate terminali.

ART. 21 - FINITURA ESTERNA TUBAZIONI ISOLATE CON LAMIERINO DI ALLUMINIO

Accettazione e qualità dei materiali

Verrà utilizzato lamierino di alluminio al 99,5% dello spessore 6/10 mm fissato mediante viti autofilettanti zinco-cromate.

Modalità di esecuzione

Prima dell'esecuzione del rivestimento di finitura con lamierino di alluminio la Ditta dovrà richiedere alla Direzione Lavori l'approvazione della coibentazione isolante eseguita.

Il rivestimento isolante dovrà essere protetto mediante cartone canettato legato tramite filo di ferro zincato. Il lamierino di alluminio verrà fissato mediante viti autofilettanti zinco-cromate.

Le testate terminali verranno rifinite con lamierini di alluminio.

Il rivestimento di finitura con lamierino di alluminio non dovrà avere soluzione di continuità.

All'esterno del rivestimento dovranno essere riportate targhette indicanti il circuito di appartenenza e la direzione di flusso.

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

Controlli e collaudi

Sarà verificato lo spessore del lamierino di alluminio, la corretta posa in opera della finitura esterna e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali.

Verranno controllate con particolare attenzione tutte le giunzioni e le testate terminali.

ART. 22 - VALVOLA A SFERA A DUE VIE IN OTTONE A PASSAGGIO PIENO - ATTACCHI FILETTATI

Accettazione e qualità dei materiali

Corpo in ottone stampato con sfera in ottone cromato. Guarnizioni di tenuta in PTFE. Pressione nominale minima 16 bar fino a DN 100 . Manicotti con attacchi filettati gas femmina secondo UNI.

Comando con maniglia in lega di alluminio completa di distanziale nel caso di valvola coibentata.

Completa di raccorderia, guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte.

Modalità di esecuzione

La valvola dovrà essere montata in asse con le tubazioni, senza presentare alcun impedimento per la manovra. Nel caso di montaggio in batteria tutte le valvole dovranno avere il senso di apertura nello stesso verso.

In presenza di linee coibentate la valvola dovrà essere installata in modo da permettere l' esecuzione della coibentazione e del rivestimento esterno smontabile. La manovra dovrà in ogni caso essere agevole e il corpo valvola individuabile.

I collegamenti e il corpo valvola non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

Controlli e collaudi

Nel corso delle prove idrauliche di tenuta dell'impianto sarà verificato il corretto funzionamento della valvola e l' assenza di trafilamenti di fluido o gas attraverso il corpo valvola e le giunzioni.

Sarà inoltre verificata la rispondenza alle specifiche di qualità e accettazione dei materiali.

ART. 23 - VALVOLA A FARFALLA IN GHISA ATTACCHI FLANGIATI (WAFER)

Accettazione e qualità dei materiali

Corpo, farfalla e premistoppa in ghisa. Albero di comando in acciaio al cromo. Sede di tenuta sulla farfalla riportata e cromata a spessore. Guarnizione di tenuta in gomma EPDM. Foratura corpo per flange secondo UNI PN10.

Maniglia di manovra diretta in lega di alluminio, completa di distanziale in caso di valvola coibentata.

Completa di controflange, bulloni e guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte.

Modalità di esecuzione

La valvola dovrà essere montata in asse con le tubazioni, senza presentare alcun impedimento alla manovra. In caso di montaggio in batteria tutte le valvole dovranno avere il senso di apertura nello stesso verso.

In presenza di linee coibentate la valvola dovrà essere installata in modo da permettere l'esecuzione della coibentazione e del rivestimento esterno smontabile. La manovra dovrà in ogni caso essere agevole e il corpo valvola smontabile.

I collegamenti e il corpo valvola non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

Controlli e collaudi

Sarà verificato il corretto funzionamento della valvola. Nel corso delle prove idrauliche di tenuta dell'impianto sarà verificata l'assenza di trafilamenti di fluido attraverso il corpo valvola e le giunzioni.

Sarà inoltre verificata la rispondenza alle specifiche di qualità e accettazione dei materiali.

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

ART. 24 - VALVOLA DI RITEGNO IN BRONZO A MOLLA UNIVERSALE - ATTACCHI FILETTATI

Accettazione e qualità dei materiali

Corpo in bronzo oppure ottone, molla in acciaio inox, otturatore a disco gommato. Montaggio orizzontale o verticale. Pressione nominale minima 16 bar. Temperatura max 100 °C.
Attacchi con manicotti filettati gas femmina secondo UNI.
Completa di raccorderia, guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte.

Modalità di esecuzione

La valvola di ritegno dovrà essere montata in asse con le tubazioni e con la direzione del flusso concorde con l'indicazione presente sul corpo valvola.
L'installazione verticale è preferibile, quella orizzontale è consentita solo per le tipologie costruttive idonee a funzionare correttamente in tale posizione.
L'eventuale coibentazione con rivestimento smontabile dovrà consentire l'individuazione del corpo valvola per eventuali interventi su di esso.
I collegamenti e il corpo valvola non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

Controlli e collaudi

Sarà verificato il corretto funzionamento e montaggio della valvola e l'assenza di vibrazioni e/o funzionamenti anomali.
Nel corso delle prove idrauliche di tenuta dell'impianto sarà verificata l'assenza di trafilamenti di fluido attraverso il corpo valvola e le giunzioni.
Sarà inoltre verificata la rispondenza alle specifiche di qualità e accettazione dei materiali.

ART. 25 - TERMOMETRO A QUADRANTE

Accettazione e qualità dei materiali

Termometro a dilatazione di mercurio con quadrante bianco circolare racchiuso in cassa di lamiera di acciaio o ottone cromata, dotato di scala 0 ... 120 °C oppure -10 ... + 40 °C. Precisione di 1 °C su acqua calda e di 0,5 °C sull'acqua refrigerata.
Attacco posteriore o radiale diam. 1/2" a immersione completo di pozzetto per installazione sulla tubazione di linea.
Il termometro con scala 0 ÷ 120 °C dovrà essere conforme alle prescrizioni I.S.P.E.S.L.

Modalità di esecuzione

I termometri saranno installati in corrispondenza dei punti del circuito indicati, in posizione tale da garantire una agevole lettura, l'accessibilità e la facile manutenzione.

Controlli e collaudi

Saranno verificati l'idoneità del fondo scala del termometro, il grado di precisione - rilevabile dalla certificazione del Costruttore - e la taratura dello stesso mediante termometro campione.
Sarà inoltre verificata la modalità di installazione dei termometri, dei pozzetti e degli altri accessori prescritti.

ART. 26 - MANOMETRO A QUADRANTE

Accettazione e qualità dei materiali

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

Manometro con quadrante bianco circolare racchiuso in cassa di lamiera di acciaio o ottone cromata, attacco radiale filettato GAS M, completo di indice rosso con vite di fissaggio, scala graduata in bar, con fondo scala pari ad almeno 2 volte la pressione nominale del circuito.

Precisione di lettura non superiore al 5% del valore di fondo scala. Scale disponibili secondo UNI 4663.

Completo di rubinetto a tre vie in ottone con flangia laterale per manometro di controllo conforme alle norme I.S.P.E.S.L.

In caso di utilizzo per misura di pressioni differenziali potrà essere utilizzato un unico manometro con l'aggiunta ulteriore di n. 2 rubinetti di intercettazione, oppure con l'aggiunta ulteriore di un rubinetto a sfera deviatore a 3 vie.

Modalità di esecuzione

I manometri saranno installati in corrispondenza dei punti del circuito indicati, in posizione tale da garantire una agevole lettura, l'accessibilità e la facile manutenzione.

Controlli e collaudi

Saranno verificati l'idoneità del fondo scala del manometro e il grado di precisione, rilevabile dalla certificazione del Costruttore.

Sarà inoltre verificata la modalità di installazione del manometro e degli altri accessori prescritti.

ART. 27 - RUBINETTO PORTAMANOMETRO - IN BRONZO - ATTACCHI FILETTATI

Accettazione e qualità dei materiali

Rubinetto a tre vie in ottone completo di flangia laterale flangia laterale per manometro di controllo secondo norme I.S.P.E.S.L. Pressione nominale 6 bar oppure 10 bar ove richiesto. Attacchi da 1/4" a 1 1/2" con manicotti filettati GAS MF secondo UNI.

Completo di raccorderia, guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte.

Modalità di esecuzione

Il rubinetto sarà montato nei punti previsti garantendo l'agevole inserimento e comando della leva di manovra anche in presenza di coibentazione e rivestimento. I collegamenti e il corpo non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido o gas.

Controlli e collaudi

Sarà verificato il corretto funzionamento del rubinetto e l'assenza di trafilamenti di fluido o gas attraverso il corpo e le giunzioni nel corso delle prove idrauliche di tenuta dell'impianto.

Sarà inoltre verificata la rispondenza alle specifiche di qualità e accettazione dei materiali.

ART. 28 - GLICOLE ETILENICO

Accettazione e qualità dei materiali

Il liquido antigelo sarà costituito da glicole monoetilenico con inibitori di corrosione e additivi antischiuma stabilizzati e di lunga durata. L'anticorrosione dovrà essere garantita riguardo ai materiali metallici costituenti l'impianto (acciaio, rame, bronzo, ottone, ecc.).

Il prodotto dovrà essere atossico per manipolazione e inalazione.

Modalità di esecuzione

Il liquido antigelo dovrà essere aggiunto all'acqua di riempimento dell'impianto nella percentuale prescritta e/o comunque necessaria alla protezione antigelo delle apparecchiature con una temperatura minima dell'aria esterna di -10°C.

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

Il caricamento manuale o tramite pompa del liquido antigelo è onere a carico della Ditta installatrice. Le pompe dell'impianto saranno messe in funzione per un tempo sufficiente a ottenere il rimescolamento della soluzione acquaglicole.

Controlli e collaudi

Sulla base delle schede tecniche fornite dal Produttore verrà controllata la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali.

ART. 29 - VALVOLA DI RITEGNO IN BRONZO PN 16 ATTACCHI FILETTATI

Accettazione e qualità dei materiali

Corpo a globo in bronzo, otturatore in ottone con tenuta su guarnizione in materiale sintetico.

Condizioni limite di esercizio: acqua fino a 16 bar - 120 °C. Attacchi filettati gas UNI 338. Montaggio su tubazioni con flusso di vapore - condensa.

Completa di raccorderia, guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte.

Modalità di esecuzione

La valvola di ritegno dovrà essere montata in asse su tubazioni orizzontali, con direzione di flusso concorde con quello indicato sul corpo valvola.

I collegamenti e il corpo valvola non dovranno presentare trafilamenti.

Controlli e collaudi

Sarà verificato il corretto funzionamento e montaggio della valvola, l'assenza di vibrazioni e/o funzionamenti anomali, nonché l'assenza di trafilamenti attraverso il corpo valvola e le giunzioni.

Sarà inoltre verificata la rispondenza alle specifiche di qualità e accettazione dei materiali.

ART. 30 - SCARICATORE CONDENSA-SISTEMA A GALLEGGIANTE

Accettazione e qualità dei materiali

Corpo in ghisa, sede, otturatore, galleggiante e leverismi in acciaio inossidabile. Elemento termostatico in tombacco. Pressione differenziale max 10 bar. Attacchi filettati gas UNI 338. Completo di raccorderia, guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte.

Modalità di esecuzione

Lo scaricatore di condensa dovrà essere montato il più vicino possibile al punto di drenaggio; con pressioni di esercizio minime o con regolazione automatica si dovrà lasciare un battente verticale di almeno 1 m sullo scaricatore. Si dovrà evitare assolutamente l'installazione a quota più elevata del punto di drenaggio, a meno di ricorrere ad un eliminatore dell'invaso di vapore.

Controlli e collaudi

Sarà verificato il corretto funzionamento e montaggio degli scaricatori di condensa secondo le norme dettagliate sulle istruzioni accluse agli scaricatori.

Sarà verificata la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali.

ART. 31 - UMIDIFICATORE A VAPORE DI RETE

Accettazione e qualità dei materiali

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

L'umidificatore a vapore di rete sarà di tipo adatto per installazione su sezione di umidificazione di unità di trattamento aria e dovrà essere costituito dai seguenti componenti:

corpo separatore/valvola in fusione di ghisa grigia, con otturatore e sede della valvola di regolazione in acciaio inossidabile, premistoppa con anello torico;

filtro vapore a rete di acciaio inossidabile situato all'interno dell'unità compatta separatore/valvola, smontabile, accessibile e con chiusura a vite per la facile pulizia della rete filtrante;

separatore per la rimozione delle gocce d'acqua dal vapore uscente dal filtro;

scaricatore della condensa a galleggiante sferico, di tipo rimovibile per la pulizia;

adattatore e accessori per il montaggio del servocomando elettrico;

servocomando elettrico modulante con ritorno a molla o elettromagnetico;

distributore di vapore con tubo interno e rete di condensa in acciaio inossidabile, camicia e flangia in ottone nichelato, completo di silenziatore in acciaio inox e di attacco per lo scarico della condensa.

Condizioni di impiego:

pressione del vapore saturo 0,2 ~4 bar;

temperatura del vapore 101 + 150°C;

max contropressione allo scarico della condensa = 0,5 volte la pressione del vapore.

Modalità di esecuzione

Il distributore di vapore dovrà essere fissato tramite flangia alla parete della sezione di umidificazione dell'unità di trattamento aria e l'umidificatore sarà quindi collegato alla rete vapore e condensa.

Il distributore di vapore dovrà essere installato orizzontalmente con fori di uscita del vapore verso l'alto con una leggera inclinazione ($1 \div 2$ %) verso lo scarico della condensa (scarico condensa naturale).

Lo scarico della condensa dal distributore di vapore dovrà essere effettuato senza contropressione; sullo scarico v'errà sempre applicato un sifone per distributore di vapore montato a monte del ventilatore (lato aspirazione).

Controlli e collaudi

Sarà verificato il corretto montaggio dell'umidificatore, la facilità di accesso per la manutenzione e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali.

Sarà verificata la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali.

ART. 32 - UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA A SEZIONI COMPONENTI

Accettazione e qualità dei materiali

L'unità per il trattamento dell'aria sarà costituita da sezioni componibili autoportanti composte da moduli in profilati in lamiera di acciaio zincata o zinco-cromata ovvero di leghe di alluminio estruse.

I moduli appoggeranno su un robusto basamento realizzato in profilati dello stesso materiale.

La pannellatura di rivestimento sarà di tipo "sandwich" con la parete esterna realizzata in lamiera di acciaio zincata verniciata oppure, su richiesta, in lamiera di acciaio zincata plastificata oppure in lega di alluminio (perallum) e con la parete interna in acciaio inossidabile AISI 304.

Il materiale coibente interposto avrà uno spessore minimo di 23 mm e una densità minima di 40 kg/m³, atossico e ininfiammabile in caso di incendio.

I pannelli saranno fissati ai moduli mediante sistemi non sporgenti e con interposta guarnizione per assicurare la tenuta d'aria.

I moduli che richiedono ispezionabilità saranno dotati di portine di accesso oppure di pannellatura facilmente asportabile. Le zone interne di questi moduli dovranno essere provviste di illuminazione interna completamente precablata.

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

I moduli dovranno permettere un assemblaggio in cantiere che offra la stessa garanzia di tenuta dell'assemblaggio in fabbrica.

Le sezioni dell'unità di trattamento aria dovranno soddisfare i seguenti requisiti :

Serrande

Le serrande saranno montate su telai in lamiera di acciaio zincata o lega di alluminio e avranno alette dello stesso materiale coniugate tra loro con movimento contrapposto attraverso ingranaggi in Nylon o materiale polipropilenico. Azionamento motorizzato mediante servocomando esterno.

Filtri aria

A seconda delle specifiche richieste dovranno essere disponibili pre-filtri sintetici rigenerabili, filtri rotativi a secco, filtri a tasche, filtri assoluti.

Tutti i tipi di filtri dovranno essere montati su telaio a tenuta e di facile estraibilità.

Filtri piani

Per i pre-filtri piani verranno generalmente utilizzati, ove non diversamente specificato, filtri piani o pieghettati sintetici rigenerabili con efficienza 85% secondo A.S.H.R.A.E. 52-76 gravimetrico.

Classificazione EU 3 secondo EUROVENT 4/5. Reazione al fuoco Classe 1 con omologazione.

Filtri rotativi a rullo

In caso di filtrazione dell'aria di tipo a rullo verranno installati filtri non rigenerabili con caratteristiche analoghe ai filtri piani precedentemente descritti.

Il filtro sarà rinforzato con rete in filo di vetro sul lato uscita aria.

Il filtro a rullo dovrà essere dotato di motoriduttore, di pressostato differenziale, di interruttore di fine corsa e di quadro di comando con lampada spia di segnalazione.

Ogni sezione di filtrazione dovrà prevedere fori supplementari, a monte e a valle del filtro, dotati di rubinetto portagomma per eventuale inserzione di un manometro differenziale o di un pressostato differenziale per la segnalazione di filtro intasato.

Filtri a tasche

Per i filtri a tasche verranno utilizzati filtri a tasche rigide multidiedri con materiale filtrante in carta di fibra di vetro resistente all'umidità con distanziatori in fili sintetici. Efficienza 95% secondo A.S.H.R.A.E. 52-76 opacimetrico.

Classificazione EU 9 secondo EUROVENT 4/5. Ininfiammabili classe 2 (U.L.).

I filtri a tasche dovranno essere installati nella sezione con controtelai completi di sistema di sgancio rapido per la sostituzione dei filtri esauriti.

Perdita di carico iniziale 140 Pa (alla portata d'aria nominale)

Perdita di carico finale 250 Pa

Filtri assoluti

Verranno utilizzati filtri assoluti polidiedri ad alta portata con telaio in legno multistrato con guarnizione a profilo semitondo e materiale filtrante in carta di fibra di vetro resistente all'umidità con distanziatori in fili sintetici.

Efficienza di filtrazione (ove non diversamente specificato) 99,99% metodo DOP a 0,3 µm.

Classe di filtrazione (ove non diversamente specificato) EU 13 secondo EUROVENT 4/4.

Reazione al fuoco inceneribile dopo l'uso.

Perdita di carico iniziale 250 Pa (alla portata d'aria nominale).

I filtri assoluti dovranno essere installati nella sezione con controtelai completi di sistema di sgancio rapido per la sostituzione dei filtri esauriti.

Batterie

Le batterie sia ad acqua calda che ad acqua refrigerata non avranno più di 12 alette per pollice e il passo dell'alettatura non sarà inferiore a 2,0 mm.

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

L'area frontale delle batterie e conseguentemente la portata nominale dell'unità di trattamento aria sarà tale da garantire una velocità di attraversamento dell'aria non superiore a 2,5 m/sec con tolleranza massima superiore +10%. La velocità dell'acqua all'interno dei tubi delle batterie sarà compresa tra 1,0 e 2,5 m/sec.

Perdite di carico max lato acqua: riscaldamento 15 KPa; raffreddamento 25 KPa.

Le batterie ad acqua calda dovranno essere realizzate con collettori e cassa in acciaio zincato, tubi in rame e alettatura a pacco in alluminio.

Le batterie ad acqua refrigerata avranno collettori e cassa in acciaio zincato, tubi in rame e alettatura a pacco in alluminio (ove richiesto in rame stagnato), nonché una bacinella di raccolta condensa in perallum o acciaio inox.

Le batterie ad acqua dovranno essere collaudate a una pressione di 30 bar.

Tutte le batterie saranno montate su guide per la loro estrazione. I passaggi degli attacchi attraverso i pannelli dovranno essere provvisti di guarnizione a tenuta d'aria. I pannelli, smontabili, dovranno avere un dispositivo di fissaggio a tenuta.

Umidificazione dell'aria con umidificatore a iniezione diretta di vapore di rete

La sezione di umidificazione sarà costituita essenzialmente da:

umidificatore d'aria a vapore completo di filtro, separatore d'acqua, scaricatore di condensa del tipo a galleggiante sferico, valvola automatica di regolazione vapore di tipo elettrico o pneumatico come richiesto; distributore di vapore della lunghezza necessaria per una corretta diffusione nella relativa camera.

La sezione di umidificazione sarà realizzata con pareti interne in acciaio inox e vasca raccolta condensa in acciaio inox.

Ove richiesto la sezione dovrà essere dotata di oblò, illuminazione interna e pannelli smontabili per la manutenzione. I passaggi delle tubazioni dovranno essere a tenuta d'aria.

Separatore di gocce

La sezione con separatore di gocce dovrà essere inserita a valle delle sezioni di umidificazione e sarà costituita da un telaio contenente le alette separatrici realizzate in acciaio inox.

Sezioni ventilanti

I ventilatori di mandata e ripresa saranno di tipo centrifugo con girante a doppia aspirazione realizzata in lamiera di acciaio zincato o lega di alluminio.

La palettatura dovrà avere profilo alare con pale rovesce.

Rendimento non inferiore al 75%.

Coclea in lamiera di acciaio zincato o in lega di alluminio.

Trasmissione meccanica con pulegge, cinghie trapezoidali e motore elettrico montati su unico basamento in profilati metallici. Il motore sarà montato su slitte complete di dispositivo tendicinghia all'interno della sezione ventilante.

Motore in esecuzione chiusa con grado di protezione IP 44 e morsettiera IP 54. Ove richiesto, saranno montati n. 2 motori di trascinamento del ventilatore (uno di scorta all'altro).

L'intera trasmissione sarà dimensionata per una coppia pari al 150% di quella nominale. Ventilatore bilanciato staticamente e dinamicamente e provvisto di giunto antivibrante di raccordo alla sezione e di giunto elastico esterno per raccordo a canale.

La sezione ventilante sarà montata su ammortizzatori antivibranti a molla dimensionati per poter garantire un isolamento non inferiore al 90% riferito alla minima velocità di rotazione prevista per il ventilatore.

La sezione ventilante dovrà essere facilmente accessibile attraverso una portina. L'interno della sezione dovrà essere provvisto, ove richiesto, di illuminazione adeguata.

Modalità di esecuzione

Prevedere intorno alla unità di trattamento aria uno spazio sufficiente alla manutenzione, in modo particolare alla sostituzione dei filtri e comunque un facile accesso alle pannellature (smontabili) e alle portine di ispezione.

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

L'unità di trattamento aria sarà installata direttamente sul pavimento se sufficientemente robusto per sostenere il peso della stessa in esercizio. In caso contrario prevedere una base in muratura o in profilati di acciaio (soluzioni raccomandate).

L'unità di trattamento aria può essere fornita assemblata oppure divisa a sezioni. Nel caso di fornitura a sezioni separate tenere conto di:

- posizionare e accostare le sezioni controllando l'allineamento;
- fissare le sezioni mediante i componenti di fissaggio e le guarnizioni fornite a corredo.

Per garantire un perfetto funzionamento dell'unità è necessario che le sezioni siano allineate a livello e fissate perfettamente.

Prima di avviare l'unità di trattamento aria eseguire sulla sezione ventilante i seguenti controlli:

- far ruotare a mano l'albero del ventilatore per accertarsi che non ci siano impedimenti a ruotare liberamente;
- controllare che il motore giri nella giusta direzione ;
- evitare assolutamente di mettere in funzione il ventilatore con portina di ispezione aperta o con la sezione filtrante priva di filtri.

Controlli e collaudi

Sarà verificato il corretto montaggio e assemblaggio di ogni sezione e dell'insieme delle stesse, la facilità di accesso per la manutenzione e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali.

ART. 33 - CIRCOLATORE SINGOLO A VELOCITA' VARIABILE

Accettazione e qualità dei materiali

Elettropompa centrifuga (circolatore) ad uno stadio direttamente accoppiata al motore elettrico.

Corpo a spirale in ghisa, albero in acciaio al cromo accoppiato direttamente alla girante in materiale sintetico, cuscinetti in grafite lubrificati dal liquido convogliato.

Raccordi a due pezzi filettati per diametri inferiori a DN 40 (1"1/2), attacchi a flange PN 6÷16 secondo le grandezze per DN 40 e oltre.

Campo di funzionamento da -10°C a +120°C per impianti di riscaldamento, recupero calore, raffreddamento e condizionamento. Pressione massima di esercizio 6÷10 bar secondo le grandezze.

Motore elettrico monofase o trifase grado di protezione IP 51, classe di isolamento F. Velocità di rotazione variabile a mezzo di commutatore manuale operante sullo schema di avvolgimento del rotore.

Completa di raccorderia, guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera finita per DN < 40.

Completa di controflange, bulloni e guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera finita per DN > 40.

Verniciatura di fondo con prodotto antiruggine, trattamento a finire a spruzzo con vernice a smalto.

Modalità di esecuzione

I circolatori dovranno essere installati direttamente sulle tubazioni, con albero motore in orizzontale o in verticale.

I circolatori verranno montati in asse con le tubazioni.

I collegamenti e il corpo non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

Controlli e collaudi

Sarà verificato il corretto montaggio dei circolatori, la facilità di accesso per la manutenzione degli stessi e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali.

ART. 34 - ELETTROPOMPA MONOBLOCCO INLINE

Accettazione e qualità dei materiali

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

Elettropompa centrifuga direttamente accoppiata al motore elettrico. Tipo INLINE per installazione in linea direttamente sulle tubazioni.

Campo di funzionamento da -10°C a $+120^{\circ}\text{C}$ per impianti di riscaldamento, recupero calore, raffreddamento, condizionamento e circolazione di liquidi industriali. Pressione max esercizio 16 bar.

Corpo a spirale in ghisa, girante in ghisa, albero in acciaio, tenuta meccanica non raffreddata.

Cuscinetti a sfere a gole profonde con lubrificazione permanente a grasso alloggiati nel motore.

Motore elettrico asincrono trifase con rotore in corto circuito a 4 poli ventilato esternamente, grado di protezione IP 54, classe di isolamento F. Velocità di rotazione 1.400 g/min.

Attacchi flangiati PN 16. Completa di controflange, bulloni e guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera finita.

Verniciatura di fondo con prodotto antiruggine, trattamento a finire a spruzzo con vernice a smalto.

Modalità di esecuzione

L'elettropompa dovrà essere installata direttamente sulle tubazioni o a pavimento. Posizione della pompa con albero motore in orizzontale o in verticale. Non sarà accettata l'installazione con motore verso il basso.

L'elettropompa verrà montata in asse con le tubazioni.

I collegamenti e il corpo pompa non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

Controlli e collaudi

Sarà verificato il corretto montaggio della elettropompa, la facilità di accesso per la manutenzione della stessa e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali.

ART. 35 - Sonda di temperatura da ambiente

Accettazione e qualità dei materiali

La sonda ambiente sarà costituita da una basetta e da una custodia innestabile la quale conterrà l'elemento di misura. Il sensore elettronico di temperatura sarà del tipo a termistore o termoresistenza purché con alto coefficiente di variazione della resistenza a fronte di una variazione unitaria di temperatura allo scopo di assicurare un'alta risoluzione della misura.

I campi di misura del sensore dovranno essere diversi in modo da poter scegliere quello più adatto all'applicazione.

Modalità di esecuzione

La sonda ambiente dovrà essere installata a parete ad una altezza di circa 1,50 m da pavimento possibilmente su basetta in materiale dielettrico o su scatola incassata che garantisca una libera circolazione dell'aria. Devono essere evitate posizioni che risentano l'influenza di fonti di calore o di umidità oppure dove non sia garantita una libera circolazione dell'aria.

Controlli e collaudi

Si dovrà verificare con un termometro campione e con un ohmetro la rispondenza del valore di resistenza misurato con il diagramma resistenza-temperatura dell'elemento sensibile fornito dal Costruttore.

ART. 36 - Sonda di temperatura da canale

Accettazione e qualità dei materiali

La sonda da canale sarà costituita da una basetta e da una custodia con tubo per canale la quale conterrà l'elemento di misura.

Il tubo per canale e la custodia saranno preferibilmente collegati fissi tra loro.

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

Il sensore elettronico di temperatura sarà del tipo a termistore o termoresistenza purché con alto coefficiente di variazione della resistenza a fronte di una variazione unitaria di temperatura allo scopo di assicurare un'alta risoluzione della misura.

I campi di misura del sensore dovranno essere diversi in modo da poter scegliere quello più adatto all'applicazione.

Modalità di esecuzione

La sonda da canale dovrà essere installata a metà altezza della parete del canale o in una posizione dove il flusso dell'aria possa ragionevolmente ritenersi uniforme e privo di forti componenti turbolente.

Controlli e collaudi

Si dovrà verificare con un termometro campione e con un ohmetro la rispondenza del valore di resistenza misurato con il diagramma resistenza-temperatura dell'elemento sensibile fornito dal Costruttore.

ART. 37 - SONDA DI UMIDITÀ DA CANALE

Accettazione e qualità dei materiali

La sonda da canale sarà costituita da una basetta e da una custodia con tubo per canale la quale conterrà l'elemento di misura.

Il tubo per canale e la custodia saranno preferibilmente collegati fissi tra loro.

Il trasmettitore elettronico di umidità relativa sarà ad elemento sensibile in film sintetico igroscopico o altro equivalente in termini di risoluzione della misura. Il segnale in uscita sarà in tensione.

I campi di misura del trasmettitore dovranno essere diversi in modo da poter scegliere quello più adatto all'applicazione.

Modalità di esecuzione

La sonda da canale dovrà essere installata a metà altezza della parete del canale o in una posizione dove il flusso d'aria possa ragionevolmente essere ritenuto uniforme e privo di forti componenti turbolente.

Controlli e collaudi

Si dovrà verificare con uno psicrometro campione e con un voltmetro la rispondenza del valore di tensione misurato con il diagramma tensione-umidità dell'elemento sensibile fornito dal Costruttore.

ART. 38 - TERMOSTATO AMBIENTE CON SELETTORI

Accettazione e qualità dei materiali

La sonda ambiente sarà costituita da una basetta e da una custodia innestabile la quale conterrà l'elemento di misura della temperatura.

Il sensore elettronico di temperatura sarà del tipo a termistore o termoresistenza purché con alto coefficiente di variazione della resistenza a fronte di una variazione unitaria di temperatura allo scopo di assicurare un'alta risoluzione della misura.

I campi di misura del sensore dovranno essere diversi in modo da poter scegliere quello più adatto all'applicazione.

All'interno dell'apparecchio sono contenuti anche il commutatore di velocità bassa – media – alta, il commutatore estate/inverno ed il selettore ON/OFF.

Modalità di esecuzione

Il termostato ambiente con selettori dovrà essere installato a perfetta regola d'arte a parete a vista o incassato ad una altezza di circa 1,50 m da pavimento in posizione ben visibile e praticabile, completo tutti gli oneri utili

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

all'installazione; deve essere montato possibilmente su basetta in materiale dielettrico o su scatola incassata che garantisca una libera circolazione dell'aria. Devono essere evitate posizioni che risentano l'influenza di fonti di calore o di umidità oppure dove non sia garantita una libera circolazione dell'aria.

Dovrà essere elettricamente e correttamente collegato al terminale di erogazione termica di riferimento con conduttori elettrici di adeguata sezione e nel rispetto delle normative in vigore, al fine di rendere all'ambiente il comfort richiesto.

Controlli e collaudi

Si dovrà verificare con un termometro campione e con un ohmetro la rispondenza del valore di resistenza misurato con il diagramma resistenza-temperatura dell'elemento sensibile fornito dal Costruttore, e la corrispondenza del funzionamento del terminale di erogazione termica alle varie posizioni dei selettori.

ART. 39 - TERMOSTATO ANTIGELO

Accettazione e qualità dei materiali

Il termostato antigelo sarà del tipo con sonda a capillare munita di premistoppa e meccanismo di scatto a commutatore unipolare.

Manopola di taratura protetta da calotta.

Campo di regolazione $-5 \div +15^{\circ}\text{C}$. Differenziale fisso. Temperatura max sonda 65°C .

Se richiesto il termostato dovrà essere provvisto di contatto pulito per la segnalazione a distanza dello scatto.

Modalità di esecuzione

Il termostato antigelo dovrà essere installato sul canale o sulla batteria del condizionatore in una posizione dove il flusso dell'aria possa ragionevolmente ritenersi uniforme e privo di forti componenti turbolente.

Il capillare dovrà essere disteso e staffato all'interno del canale in modo tale da interessare l'intera sezione di passaggio dell'aria.

Dovranno essere assolutamente evitati raggi di curvatura del capillare che possano danneggiare il capillare stesso.

In genere il termostato verrà installato a valle della batteria di pre-riscaldamento.

La temperatura ambiente attorno alla custodia del termostato dovrà essere superiore a quella del valore nominale regolato, in modo da evitare che il contatto in commutazione venga influenzato dalla temperatura ambiente anziché da quella all'interno del canale o del condizionatore.

Controlli e collaudi

Si dovrà verificare con un termometro campione la rispondenza delle uscite in commutazione con il valore di regolazione impostato.

ART. 40 - SERVOCOMANDO PER SERRANDA A DUE POSIZIONI

Accettazione e qualità dei materiali

Il servocomando dovrà avere movimento assiale per regolazione a due posizioni On/Off.

L'accoppiamento sarà diretto alla leva della serranda senza aste intermedie. Ove richiesto sarà dotato di interruttore ausiliario a 1 o 2 microinterruttori.

Adatto per regolazioni di serrande con superficie fino a 3 m^2 circa.

Tensione di alimentazione 24 V. Il segnale di comando, On/Off e reversibile, provverrà da un teleruttore oppure da un interruttore manuale. Il senso di rotazione potrà essere selezionato con un commutatore posto sul coperchio dell'involucro.

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

Modalità di esecuzione

Il servocomando potrà essere montato con qualsiasi orientamento.

L'accoppiamento sarà diretto sul perno della serranda senza aste intermedie.

Controlli e collaudi

Verrà verificato il corretto senso di azione del servocomando.

ART. 41 - SERVOCOMANDO PER SERRANDA A DUE POSIZIONI CON RITORNO A MOLLA

Accettazione e qualità dei materiali

Il servocomando dovrà avere movimento assiale per regolazione a due posizioni con ritorno a molla.

L'accoppiamento sarà diretto alla leva della serranda senza aste intermedie. Ove richiesto sarà dotato di contatti ausiliari di fine corsa.

Adatto per regolazioni di serrande con superficie fino a 3 m² circa.

Tensione di alimentazione 24 V. Con l'inserimento della tensione di alimentazione il motore porterà la serranda in posizione di lavoro e contemporaneamente la molla in tensione.

Modalità di esecuzione

Il servocomando potrà essere montato con qualsiasi orientamento.

L'accoppiamento sarà diretto sul perno della serranda senza aste intermedie.

Controlli e collaudi

Verrà verificato che quando la tensione di alimentazione venga interrotta o da un contatto esterno o da una interruzione della corrente di alimentazione la forza della molla di ritorno porti automaticamente la serranda in posizione di sicurezza.

ART. 42 - VALVOLA A TRE VIE CON SERVOMOTORE MODULANTE - FILETTATA

Accettazione e qualità dei materiali

La valvola a tre vie miscelatrice con servomotore modulante per la regolazione di circuiti di acqua calda e/o fredda dovrà avere, ove richiesto, corpo in ghisa PN 10 con attacchi filettati completi di manicotti.

Il premistoppa dovrà essere a perfetta tenuta sia a caldo che a freddo. Sede e otturatore in acciaio.

La valvola dovrà essere autocompensata dal punto di vista della pressione.

Tipo di funzionamento modulante

Caratteristica della valvola lineare

Capacità di regolazione Kvs/Kvr > 500

La valvola sarà fornita completa di servomotore modulante munito di manopola per l'apertura manuale e di dispositivo di ritorno in posizione di riposo in caso di mancanza di alimentazione elettrica, quando richiesto.

Modalità di esecuzione

La valvola potrà essere montata con qualsiasi orientamento da verticale (organo di azionamento verso l'alto) fino ad orizzontale, con esclusione di servomotore rivolto verso il basso.

Nel collegamento della valvola dovranno essere rigorosamente rispettati i versi dei flussi d'acqua indicati dal Costruttore sul corpo valvola.

Controlli e collaudi

La valvola subirà tutte le prove di collaudo previste per il circuito idraulico di competenza. Verrà inoltre verificato il senso di azione del servomotore.

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

ART. 43 - PRESSOSTATO DIFFERENZIALE PER ARIA

Accettazione e qualità dei materiali

Il pressostato differenziale per aria sarà del tipo con sistema di misura a membrana. Sarà idoneo alla segnalazione di intasamento di filtri o alla segnalazione di mancanza di flusso d'aria.

La carcassa sarà in materiale sintetico con manopola di taratura, contatto commutatore, morsettiera elettrica. Scala di taratura a vista.

Le prese d'aria saranno collegate al corpo mediante condotti in plastica.

Campo di regolazione $30 \div 800$ Pa.

All'interno del suddetto campo di misura dovranno essere disponibili campi di misura più ristretti da utilizzarsi in rapporto alla applicazione richiesta.

Se richiesto il pressostato dovrà essere provvisto di contatto pulito per la segnalazione a distanza dello scatto.

Modalità di esecuzione

Il pressostato differenziale potrà essere montato anche direttamente sul canale o sul condizionatore purché in posizione priva di vibrazioni.

I punti di misura della pressione verranno posizionati dove il flusso dell'aria possa ragionevolmente ritenersi uniforme e privo di forti componenti turbolente.

Controlli e collaudi

Si dovrà verificare con un manometro differenziale campione la rispondenza delle uscite in commutazione con il valore di regolazione impostato.

ART. 44 - CONVERTITORE DI FREQUENZA PER MOTORI DI VENTILATORI

Accettazione e qualità dei materiali

Convertitore di frequenza per la regolazione della velocità dei motori in c.a. dei ventilatori, alimentazione di rete trifase, interamente digitale, con funzioni di regolatore PID integrate, controllo vettoriale della tensione, completo di filtro soppressore di radiodisturbi RFI in curva G a norme VDE 0875, grado di protezione IP 54.

Alimentazione di rete trifase $3 \times 380/400/415$ V

Il quadro di comando del convertitore comprenderà una tastiera a più tasti per programmazione e controllo diretto e un display di visualizzazione dati e menu situati sul pannello anteriore.

Il convertitore di frequenza sarà di serie dotato di scheda di controllo che permetta un'ampia gamma di possibilità di regolazioni.

I segnali di riferimento disponibili saranno segnali di ingresso analogici (2 canali), segnali di ingresso digitali (4 canali), segnali di uscita senza tensione a relay (1 canale) e segnale di uscita analogico.

In particolare il segnale di comando in ingresso al convertitore di frequenza potrà essere, con opzioni programmabili:

un segnale di tensione $0 \div 10$ V;

un segnale di corrente $4 \div 20$ mA o $0 \div 20$ mA.

Modalità di esecuzione

Uno o più sensore di funzionamento del ventilatore (sonda/e di pressione o di velocità dell'aria) controllerà la frequenza di alimentazione del motore.

Il convertitore di frequenza per motori in c.a. raddrizzerà la frequenza di rete che alimenta il motore del ventilatore; questa corrente continua di alimentazione verrà quindi elettronicamente riconvertita in frequenza variabile di alimentazione del motore del ventilatore.

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

Il convertitore di frequenza, con protezione IP 54 adatta per montaggio autonomo, dovrà essere montato prevedendo spazi liberi lateralmente e nella parte superiore, in modo da assicurare il raffreddamento per convezione naturale.

Il convertitore non dovrà essere collocato in luogo poco ventilato o troppo ristretto.

I fusibili degli ingressi di rete devono essere scelti in modo da assicurare la protezione dei cavi e dei teleruttori a pieno carico.

Il convertitore di frequenza verrà scelto in base alle caratteristiche elettriche del motore del ventilatore, quali:

- tensione di alimentazione [V]
- potenza all'albero motore [kW]
- corrente a pieno carico [A]
- fattore di potenza di pieno carico [$\cos \varnothing$]

Tutti i cablaggi collegati sul lato uscita del convertitore di frequenza, compresi i cavi dei comandi, dovranno essere schermati per ridurre il rischio di rumorosità indotta esternamente che potrebbe disturbare il funzionamento del convertitore.

Il convertitore dovrà essere collegato a massa.

Controlli e collaudi

Verranno effettuate le prove di controllo di velocità e controllate le tarature secondo le indicazioni del costruttore e verificati i segnali di ingresso e di uscita.

ART. 45 - SERRANDA DI REGOLAZIONE DELLA PORTATA D'ARIA

Accettazione e qualità dei materiali

Il complesso di regolazione della portata d'aria con integrato un rilevatore dei valori misurati, adatto per sistemi a portata variabile e costante sia per aria di mandata che di ripresa, sarà costituito da:

involucro a sezione circolare costruito in lamiera d'acciaio zincata per collegamento a condotti circolari conformi a DIN 24145 e 24146 o a flangia DIN 24154 e disponibile, ove richiesto, con rivestimento isolante fonoassorbente;

serranda di regolazione della portata con la pala costituita da due dischi in acciaio con guarnizioni di tenuta; croce di misurazione, con diaframma e sensore del valore di velocità misurato.

servocomando per serranda e regolatore elettronico di velocità dell'aria (mandata) o regolatore elettronico di differenza di velocità dell'aria (ripresa).

Dovrà consentire il controllo del punto fisso "Q_{max}", "Q_{min}", aperto, chiuso.

A serranda chiusa i valori di trafilamento dovranno essere conformi a DIN 1946 parte IV e sarà utilizzabile con pressioni nel canale fino a 1500 Pa.

Precisione della portata da $\pm 5\%$ a $\pm 10\%$ in rapporto alla velocità dell'aria.

Rivestimento isolante in lamiera d'acciaio zincata con rivestimento interno di lana minerale (spessore 40 mm) per ridurre il livello di rumore irradiato.

Modalità di esecuzione

Collegamento ai canali e ai regolatori elettronici secondo le indicazioni del costruttore.

Controlli e collaudi

Verrà verificato il corretto funzionamento per le pressioni max consentite nei canali di mandata aria secondo le indicazioni del costruttore.

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

ART. 46 - LAVABO

Accettazione e qualità dei materiali

I lavabi dovranno essere costruiti con materiali infrangibili che mantengono nel tempo la durezza e lucentezza, che siano resistenti ai detergenti e non devono presentare angoli e/o spigoli taglienti. Devono essere forniti completi di gruppo di erogazione, con scarico automatico, cannette cromate, rosette, curvette, rubinetti sottolavabo, sifone a S con piletta, mensole di sostegno, collegato alla colonna di scarico con tubo in GEBERIT. di adeguato diametro e messo in opera completo di ogni altra cosa necessaria ad un'installazione eseguita a perfetta regola d'arte.

Modalità di esecuzione

L'installazione dei lavabi deve essere effettuata secondo le prescrizioni del Costruttore utilizzando le apposite mensole: devono essere collegati alle tubazioni dell'acqua calda e fredda attraverso gli appositi rubinetti e alla colonna di scarico attraverso il sifone con tubo in GEBERIT. Sono compresi tutti gli accessori ed i materiali necessari per fornire il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Controlli e collaudi

Sarà verificata la corretta e solida installazione del lavabo nonché l'efficienza e la tenuta del sistema e delle giunzioni di carico e scarico.

ART. 47 - LAVABO PER INABILI

Accettazione e qualità dei materiali

I lavabi ad uso di persone inabili dovranno essere costruiti con materiali infrangibili che mantengono nel tempo la durezza e lucentezza, che siano resistenti ai detergenti e non devono presentare angoli e/o spigoli taglienti. La forma deve presentare fronte concavo, bordi arrotondati, appoggio per gomiti, spartiacqua antispruzzo. Devono essere forniti completi di gruppo miscelatore monocomando a leva, con scarico automatico, cannette cromate, rosette, curvette, rubinetti sottolavabo, sifone scarico flessibile con piletta, mensole di sostegno, collegato alla colonna di scarico con tubo in GEBERIT. di adeguato diametro e messo in opera completo di ogni altra cosa necessaria ad un'installazione eseguita a perfetta regola d'arte.

Modalità di esecuzione

L'installazione dei lavabi per inabili deve essere effettuata secondo le prescrizioni del Costruttore utilizzando le apposite mensole: devono essere collegati alle tubazioni dell'acqua calda e fredda attraverso gli appositi rubinetti e alla colonna di scarico attraverso il sifone con tubo in GEBERIT. Sono compresi tutti gli accessori ed i materiali necessari per fornire il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Controlli e collaudi

Sarà verificata la corretta e solida installazione del lavabo per inabili nonché l'efficienza e la tenuta del sistema e delle giunzioni di carico e scarico.

ART. 48 - VASO A SEDERE

Accettazione e qualità dei materiali

I vasi a sedere dovranno essere costruiti con materiali infrangibili che mantengono nel tempo la durezza e lucentezza, che siano resistenti ai detergenti e non devono presentare angoli e/o spigoli taglienti. Devono essere forniti completi di sedile in legno plastificato, canotto cromato, strettoio, rosone, coppia di tasselli a pavimento, cassetta, collegamento

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

alla colonna di scarico con tubo in GEBERIT di adeguato diametro, relative guarnizioni di allacciamento ed ogni altra cosa necessaria ad un'installazione eseguita a perfetta regola d'arte.

Modalità di esecuzione

L'installazione dei vasi a sedere deve essere effettuata secondo le prescrizioni del Costruttore utilizzando le predisposizioni per il fissaggio a pavimento: devono essere collegati alle colonne di scarico attraverso il sifone con tubo in GEBERIT di adeguato diametro: la cassetta deve essere collegata alla tubazione dell'acqua fredda. Sono compresi tutti gli accessori ed i materiali necessari per fornire il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Controlli e collaudi

Sarà verificata la corretta e solida installazione del vaso a sedere nonché l'efficienza e la tenuta del sistema e delle giunzioni di carico e scarico.

ART. 49 - VASO A SEDERE PER INABILI

Accettazione e qualità dei materiali

I vasi a sedere ad uso di persone inabili dovranno essere costruiti con materiali infrangibili che mantengono nel tempo la durezza e lucentezza, che siano resistenti ai detergenti e non devono presentare angoli e/o spigoli taglienti. Devono essere forniti completi di sedile in legno plastificato, canotto cromato, strettoio, rosone, coppia di tasselli a pavimento, cassetta, collegamento alla colonna di scarico con tubo in GEBERIT di adeguato diametro, relative guarnizioni di allacciamento, mensole di sostegno, supporti, staffe, miscelatore con doccetta laterale a muro, pezzi speciali ed ogni altra cosa necessaria ad un'installazione eseguita a perfetta regola d'arte.

Modalità di esecuzione

L'installazione dei vasi a sedere ad uso di persone inabili deve essere effettuata secondo le prescrizioni del Costruttore utilizzando le predisposizioni per il fissaggio a pavimento: devono essere collegati alle colonne di scarico attraverso il sifone con tubo in GEBERIT di adeguato diametro: la cassetta e il miscelatore doccetta laterale devono essere collegate alla tubazione dell'acqua. Sono compresi tutti gli accessori ed i materiali necessari per fornire il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Controlli e collaudi

Sarà verificata la corretta e solida installazione del vaso a sedere ad uso di persone inabili nonché l'efficienza e la tenuta del sistema e delle giunzioni di carico e scarico.

ART. 50 - VERIFICHE

Durante il corso dei lavori la D.LL. si riserva di effettuare verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di essi in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del presente Capitolato.

Le verifiche saranno eseguite dalla D.LL. in contraddittorio con un responsabile della ditta appaltatrice non appena ultimato l'impianto o stralcio di esso.

Consisteranno nella verifica quantitativa e qualitativa, nella prova di pressione, tenuta e dilatazione, prova di funzionamento e prova della termoregolazione.

Rimane inteso che nonostante l'esito favorevole delle prove e verifiche preliminari, la ditta assuntrice dei lavori rimarrà responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, fino al termine del periodo di garanzia.

Delle prove e risultati ottenuti si compilerà regolare verbale.

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

Prova di pressione

Verrà effettuata a porzioni d'impianto ultimato e prima delle prove descritte ai punti successivi.

Consisterà nel portare l'impianto in esame ad una pressione pari a 1,5 volte la pressione massima di esercizio, mantenendola per 12 ore consecutive.

Prova di tenuta e dilatazione

Consisterà nel controllare che, con la temperatura in mandata dell'acqua di riscaldamento a 85 °C, ed in condizioni di regime, le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti.

Prova della termoregolazione

Consisterà nel verificare l'efficienza e l'efficacia dei dispositivi di termoregolazione inseriti nel nuovo assetto d'impianto e che le temperature all'interno dei locali si attestino sui valori previsti dalla vigente normativa.

Nel caso di verifiche con esito negativo sarà cura dell'Appaltatore di procedere, a sue spese, per la rimozione e correzione dei vizi riscontrati, dopo di che si procederà ad una nuova verifica.

ART. 51 – MODALITA' DI MISURAZIONE

A norma di quanto dispone l'art. 25 del Capitolato Generale, per tutti i lavori saranno contabilizzate le quantità determinate con misure geometriche, salvo quanto deve essere contabilizzato a numero, a peso, a corpo o a tempo, in conformità degli articoli dell'Elenco Prezzi Unitari. L'Appaltatore dovrà, senza alcun corrispettivo, fornire tutti gli utensili, gli strumenti ed il personale necessari alla designazione sul posto dei vari lavori, agli accertamenti delle misure ed agli eventuali saggi da eseguire in sede di collaudo. Dopo quest'ultimi, è anche obbligato a ripristinare a proprie spese, senza alcun compenso, ciò che è stato alterato o demolito. Quando ne sia richiesto, sarà pure tenuto a prestare nei casi suddetti la sua opera ed assistenza personale.

L'Appaltatore dovrà tempestivamente chiedere alla D.LL. la misurazione in contraddittorio di quelle opere e somministrazioni che in progresso di lavoro non si potessero più accertare; come pure dovrà trasmettere tempestivamente richiedere che si proceda in contraddittorio alla misura o alla pesata di tutto ciò deve essere misurato o pesato prima della messa in opera.

Resta pertanto tassativamente convenuto che, se per difetto di ricognizione fatta a tempo debito, talune qualità o quantità non fossero esattamente accertate, l'Assuntore dovrà accettare la valutazione che verrà fatta dalla D.LL. o sottostare a tutte le spese e ai danni che per tardiva ricognizione gliene potessero derivare.

Le strutture di dimensioni maggiori alle prescritte, qualora vengono tollerate a giudizio insindacabile della D.LL., saranno pagate per le sole dimensioni ordinate o di progetto. Così come non saranno in alcun modo prese in considerazione lavorazioni più accurate di quanto prescritto.

Nei prezzi contrattuali prefissati, per ciascun lavoro e somministrazione, s'intende compresa ogni opera, materia e spesa, sia principale che accessoria, provvisoria o effettiva, che direttamente o indirettamente concorra all'esecuzione o al compimento del lavoro cui il prezzo si riferisce.

In ordine poi al modo di distinguere l'una dall'altra le varie categorie di lavoro o di determinare gli elementi in base ai quali dovranno valutarsi le quantità eseguite, si osserveranno le norme qui sotto esposte:

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

A) MERCEDI AGLI OPERAI E NOLI - I compensi per le prestazioni di manodopera per i lavori in economia si intendono compresa di ogni spesa accessoria, come il consumo degli attrezzi di cui ogni operaio deve essere fornito, la mercede al conducente dei veicoli noleggiati, etc., nonché l'utile dell'Impresa.

B) MATERIALI IN PROVISTA - I prezzi di Elenco saranno applicati solamente per l'esecuzione dei lavori in economia e comprendono ogni spesa accessoria e l'utile dell'Assuntore.

C) IMPIANTI MECCANICI

a) Tubazioni e canalizzazioni

Le tubazioni di ferro e di acciaio, siano esse nere che con rivestimento bituminoso, che zincate, saranno valutate a peso, la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, al quale verrà applicato il peso unitario del tubo accertato attraverso la pesatura di campioni effettuata in contraddittorio in cantiere.

Nella misurazione a chilogrammi di tubo sono compresi: i materiali di consumo e tenuta, la verniciatura con una mano di antiruggine per le tubazioni di ferro nero, la staffaggi di sostegno ed il fissaggio con tasselli ad espansione.

- Le tubazioni in pressione di polietilene poste in vista o interrate saranno valutate al metro lineare, in relazione ai rispettivi diametri; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i vari pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno, ed il relativo fissaggio con tasselli di espansione.

- Le tubazioni di plastica, le condutture di esalazione, ventilazione e scarico saranno valutate al metro lineare, in relazione ai rispettivi diametri; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera (senza tener conto delle parti sovrapposte) comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, gli sfridi, i materiali di tenuta, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.

- Le tubazioni in rame posate in vista o sottotraccia, saranno valutate al metro lineare, in relazione ai rispettivi diametri; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i vari pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno, il relativo fissaggio con tasselli ad espansione, la mano d'opera per i raccordi saldobrasati, tutti i materiali di consumo.

b) Apparecchiature.

- Gli organi di intercettazione, misura e sicurezza, saranno valutati a numero nei rispettivi diametri e dimensioni. Sono comprese le incidenze per i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- Le caldaie saranno valutate a numero secondo le caratteristiche costruttive e in relazione alla potenzialità resa. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali.
- Le elettropompe saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata e prevalenza. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento, la bulloneria ed i materiali di tenuta.
- I rivestimenti termoisolanti per le tubazioni annegate nelle murature o nel pavimento saranno valutati in rapporto ai vari diametri e spessori utilizzati, misurando l'effettivo sviluppo lineare della tubazione da rivestire, comprendendo linearmente anche eventuali pezzi speciali.
- I rivestimenti termoisolanti per le tubazioni in centrale termica o nelle stazioni di smistamento, saranno valutati al metro quadrato di sviluppo effettivo misurando la superficie esterna dello strato coibente.
- Le valvole, le saracinesche e le rubinetterie varie saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche e dimensioni. Sono compresi i raccordi, le flange, la bulloneria, i materiali di tenuta.

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

ART. 52 – OPERE DI ASSISTENZA AGLI IMPIANTI

L'elenco prezzi (che fa riferimento a quello regionale) relativo agli impianti (elettrici e meccanici) viene pubblicato con il valore "2%" per le assistenze murarie, con la possibilità in fase di esecuzione lavori (per i progettisti e DL) di incrementarlo a valori superiori.

- Pertanto le opere e gli oneri di assistenza a gli impianti sono comprese all'interno del prezzo della realizzazione dell'opera impiantistica compiuta. Non verrà riconosciuta alcuna somma aggiuntiva se non concordata e accettata dalla DL prima dell'inizio dei lavori.

Non verrà riconosciuto alcun onere aggiuntivo (esempio: trasporto e oneri di scarica) legato alla quantità di materiale quale prodotto di demolizioni, tracce, passaggi, scavi, ...

L'eventuale somma dovrà essere compensata con il calcolo in ore lavoro sulla base della categoria della manodopera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro. La Direzione Lavori stabilirà la giusta composizione della squadra tipo, in operai specializzati, qualificati e comuni, in ragione dell'entità e caratteristiche dell'opera, tenuto conto che saranno operai comuni tutti coloro che svolgeranno prestazioni complementari quali: tracce, demolizioni, pulizie, trasporti di materiali e manovalanza comune.

ART.53 - PRESTAZIONI IN ECONOMIA – SQUADRA TIPO

Per ciascuna tipologia prestazionale, ad intervento, la Direzione Lavori stabilirà la giusta composizione della squadra tipo, in operai specializzati, qualificati e comuni, in ragione dell'entità e caratteristiche dell'opera, tenuto conto che saranno operai comuni tutti coloro che svolgeranno eventuali prestazioni complementari quali: tracce, demolizioni, pulizie, trasporti di materiali e manovalanza comune.

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

I lavori compiuti verranno corrisposti esclusivamente sulla scorta delle composizioni così definite, anche se l'impresa per propria organizzazione fornisce manovalanza di più elevata specializzazione.

Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date dall'impresa ad altre imprese:

- a) per la fornitura di materiali;
- b) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di ditte specializzate.

Le prestazioni in economia e le somministrazioni verranno eseguite esclusivamente nei casi di necessità previsti dai vigenti regolamenti, o per opere di modesta entità che la Direzione Lavori riconosca non siano contabilizzabili diversamente.

Tali prestazioni verranno disposte esclusivamente con ordine di servizio salvo casi di massima urgenza in cui verranno eseguite sempre previa disposizione scritta, nella quale saranno indicati i nominativi che hanno comportato l'immediata esecuzione dei lavori, ovvero che hanno indotto al ricorso di prestazioni in economia.

Non verranno contabilizzate le prestazioni effettuate senza le menzionate disposizioni.

Per la formulazione dei prezzi si fa riferimento a quanto disposto dalla relazione in allegato al Prezziario regionale dei Lavori Pubblici (prezzi aggiornati a luglio 2025).

I prezzi relativi alla manodopera riportati del Prezziario regionale dei Lavori Pubblici 2025, sono determinati a partire dal costo elementare della Manodopera individuato nel Settore A "Manodopera" - Divisa per manodopera edile ed impiantistica-.

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

Detto costo è stato poi maggiorato delle seguenti voci:

- del 12 % per spese generali;
 - del 8 % per utile d'impresa.
- alle quali viene applicato in ribasso offerto dall'Appaltatore in sede di gara.

Nelle analisi, per comporre il prezzo finito, oltre ai materiali ed alle ore di manodopera, sono state considerate le seguenti percentuali:

- Spese generali 12%
- Utile d'impresa 8%

L'Appaltatore sarà obbligato, senza compenso alcuno a sostituire tutti gli operai che non riescono di gradimento alla Direzione Lavori, essi dovranno essere idonei al lavoro per il quale verranno richiesti.

I prezzi unitari in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta, saranno pagati i lavori appaltati a misura e le somministrazioni, sono indicati nel seguente elenco.

Essi compensano:

- circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;
- circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;
- circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;
- circa i lavori a misura ed a corpo, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisori, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi del presente Capitolato.

I prezzi medesimi, per lavori a misura ed a corpo, nonché il compenso a corpo, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio. Essi sono fissi ed invariabili; però l'Amministrazione si riserva la facoltà di rivedere e modificare i prezzi di appalto alle condizioni e nei limiti di cui alle disposizioni legislative vigenti all'atto dell'aggiudicazione.

ART.54 - ONERI E OBBLIGHI DIVERSI IN CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre a quanto stabilito dagli articoli del Regolamento saranno a carico dell'I.A. gli oneri e gli obblighi seguenti:

A - Spese contrattuali, imposte, tasse:

- Le tasse di registro sull'importo dell'Appalto, nonché le spese inerenti al Contratto stesso (valori bollati, diritti di copie, scritturazioni, ecc.) le eventuali imposte e bolli per atti inerenti la conduzione dei lavori e la loro contabilità.
- Le spese per le copie dei disegni di progetto sia di assieme che di dettaglio necessarie per la stesura delle varie copie del contratto, per gli usi di cantiere e dell'impresa, nonché le spese per le copie di disegni per la contabilità.
- Le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

- Le imposte, spese di copia, di segreteria ed ogni altro onere che, direttamente od indirettamente, sia connesso o gravi sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.

B - Allestimento e custodia del cantiere:

- La fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti dalla D.L., da norme locali, da indicazioni sulla licenza edilizia e comunque in ogni punto venga richiesto dalla sicurezza per il transito veicolare e pedonale.
- La fornitura e la posa di un cartello di dimensioni adeguate riportante le indicazioni di legge, conformemente alle indicazioni impartite dalla D.L.
- Provvedere a sua cura e spese al ricevimento in cantiere, al deposito ed alla posa a pie' d'opera, alla conservazione e alla custodia dei materiali e dei manufatti, anche se forniti direttamente in economia dalla S.A.
- La continua guardia durante il corso dei lavori e nei periodi di sospensione intermedi del cantiere e dei materiali in esso esistenti ivi compresi quelli forniti dalla S.A. o da appaltatori delle opere scorporate per la successiva posa od utilizzazione.

C - Conduzione continua del cantiere:

- Il libero accesso al cantiere ed il passaggio nello stesso e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, al personale di Ditte aggiudicatrici di opere scorporate e alle persone che eseguono lavori per conto diretto della S.A., nonché a richiesta della D.L. l'uso parziale o totale da parte delle menzionate Ditte e persone dei ponti di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie, degli apparecchi di sollevamento per il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori scorporati o da realizzare in economia; l'I.A. inoltre dovrà permettere il deposito a pie' d'opera entro il cantiere dei materiali delle ditte appaltatrici le opere scorporate.
- La comunicazione alla D.L. con continuità, ed in mancanza di indicazioni alla fine di ogni mese, di tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera. Per ogni giorno rispetto alla data fissata dall'Ufficio per l'inoltro delle notizie suddette, verrà applicata una sanzione pari al 10% della penalità prevista dal presente C.S.A. per la ritardata ultimazione dei lavori, restando salvi i più gravi provvedimenti che potranno essere adottati in conformità a quanto sancisce la Legge per l'irregolarità di gestione e per gravi inadempienze contrattuali.
- Delimitazione e segregazione di aree particolari di cantiere, con tavolati, coperture, reti protettive, camminamenti, parapetti, ecc., in modo da proteggere i passanti (o comunque gli estranei al cantiere) da emissioni, cadute di materiali, ecc. ed atte, comunque, a garantire la sicurezza e l'incolumità dei lavoratori o di terzi non addetti ai lavori.
- L'onere per la direzione tecnica e la programmazione, il coordinamento ed il costante controllo d'esecuzione dei lavori, le cui mansioni dovranno essere svolte da un tecnico specializzato, di provata esperienza e competenza, allo scopo designato dall'I.A. come "direttore tecnico" o "direttore del cantiere" e munito di ampi poteri, che sarà responsabile della corretta esecuzione di fronte al D.L. e che manterrà con questi il necessario collegamento.
- La conduzione continua del cantiere tramite un tecnico di provata esperienza munito dei necessari poteri, ("vice direttore o capo cantiere") che dovrà assicurare la corretta esecuzione di ogni opera ed il costante coordinamento e controllo delle maestranze comunque presenti e degli eventuali subappaltatori. L'operatività del cantiere non sarà consentita senza la presenza continua del capo cantiere; non sarà ammessa la sua surroga con operai non adeguatamente qualificati.
- Impiego di idonei ripari e protezioni, in generale, per attrezzature poste all'esterno.
- Mezzi ed opere di protezione delle persone, ambienti, cose circostanti o confinanti con l'area in cui saranno svolti i lavori.

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

- Attrezzature, scale fisse, ponteggi od altro, tali da consentire l'ingresso e l'uscita di personale, dei materiali e dei mezzi d'opera, dall'area del cantiere, esclusivamente dall'esterno, essendo vietato il transito od il trasporto all'interno dell'edificio; compreso, quindi, lo smontaggio, la custodia ed il rimontaggio dei serramenti, le misure cautelative di protezione dei piani sottostanti, ecc..
- Delimitazione del cantiere verso l'interno dell'edificio, con strutture fisse e protezioni (tavolati e teli PVC) atte ad impedire la propagazione della polvere alla restante parte dell'edificio.

D - Sicurezza e tutela dei lavoratori:

- Opere, prestazioni e mezzi richiesti dal piano di sicurezza e coordinamento redatto ai sensi e per gli effetti del D.Lgs. n. 81/2008.
- L'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'I.A., restandone sollevati la S.A., nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.
- Predisporre per ogni Ditta di cui l'I.A. si vorrà avvalere, la documentazione di cui l'all. XVII del D.Lgs. n. 81/2008.
- Predisporre il PIMUS in caso d'uso di ponteggi.
- Consegna certificazione del produttore di dispositivi di ancoraggio, linee di ancoraggio e/o ganci di sicurezza da tetto eventualmente installati, secondo le norme UNI-EN 795 ed UNI-EN 517 e s.m.i.;
- Consegna dichiarazione di conformità dell'installatore riguardante la corretta installazione di eventuali dispositivi di ancoraggio, linee di ancoraggio e/o ganci di sicurezza da tetto, in cui sia indicato il rispetto delle norme di buona tecnica, delle indicazioni del produttore;
- Consegna manuale d'uso degli eventuali dispositivi di ancoraggio, linee di ancoraggio e/o ganci di sicurezza da tetto installati, con eventuale documentazione fotografica;
- Consegna programma di manutenzione degli eventuali dispositivi di ancoraggio, linee di ancoraggio e/o ganci di sicurezza da tetto installati.
- Consegna di certificati, schede tecniche, schemi elettrici e quant'altro reso necessario al fine di determinare l'esecuzione della lavorazione.

E - Esecuzione lavori:

- Accertamento preliminare dell'entità dei servizi o dei sottoservizi esistenti ed il loro esatto posizionamento mediante sopralluoghi da condurre con i tecnici allo scopo incaricati.
- Opere provvisorie, preliminari e preparatorie all'esecuzione dei lavori; demolizioni, smontaggi, rimozioni, compresi mezzi d'opera, trasporti e manodopera.
- Il mantenimento, fino all'emissione del certificato di regolare esecuzione, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire.
- Le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal C.S.A.
- Consentire l'uso anticipato dei locali che venissero richiesti dalla D.L. senza che l'I.A. abbia perciò diritto a speciali compensi. I locali verranno consegnati alla S.A. previo verbale di consistenza e di presa in carico che verrà sottoscritto dall'I.A. e dalla S.A. Entro trenta giorni naturali consecutivi continui dalla data del certificato d'ultimazione dei lavori l'I.A. dovrà sgomberare completamente il cantiere dei materiali, mezzi d'opera ed impianti di sua proprietà.
- Le riparazioni di guasti che per qualsiasi causa potessero venire arrecati alle opere e condutture sotterranee e loro accessori. In caso di danneggiamenti alle condutture di gas, acqua, cavi telefonici, elettrici, ecc., l'I.A. è tenuto

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

a darne immediata comunicazione oltre che alla D.L., anche alla società esercente tali servizi, che dovrà eseguire i lavori di riparazione, addebitandone la spesa all'assuntore. L'I.A. è anche responsabile di tutti i danni che potessero venire arrecati per il fatto dei lavori, da suoi agenti ed operai, alla proprietà della S.A. e dei terzi in genere.

- Il trasporto di materiali non riutilizzabili di risulta da lavori di escavazioni, demolizioni, rimozioni; lo smaltimento di rifiuti solidi e liquidi individuando ed utilizzando per tutti idonee discariche in attività e regolarmente autorizzate in conformità alle vigenti norme di legge.
- Condizioni di posa più gravose, essendovi spazi ridotti per la movimentazione del materiale in cantiere ed in particolare all'interno dell'edificio oggetto di intervento, comportanti anche il totale smontaggio dei componenti, il loro trasporto a mano o con mezzi meccanici speciali, il collocamento a piè d'opera ed il loro rimontaggio sul posto di installazione; compresi controlli e collaudi delle macchine riassemblate ed ogni onere per renderle funzionali e funzionanti come previsto dal costruttore delle medesime.
- La fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal D.L., in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto ed a perfetta regola d'arte, richiedendo al D.L. tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal C.S.A. o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'I.A. non dovrà dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile.
- La concessione, su richiesta della D.L., a qualunque altra impresa alla quale fossero affidati lavori non compresi nel presente appalto, dell'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che l'I.A. intendesse eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla S.A., l'I.A. non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza.
- La predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del D.L. i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna.
- La consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal C.S.A. o precisato da parte della D.L. con ordine di servizio e che verrà liquidato in base al solo costo del materiale.
- L'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della D.L.; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'I.A. l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma.
- Il ricevimento, lo scarico ed il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della D.L., comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto ed approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente appaltante e per i quali competono, a termini di contratto, all'I.A. le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'I.A. fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere ripristinati a carico dello stesso I.A..
- Impiego di ponteggi, mezzi ausiliari, macchine operatrici, di sollevamento e di trasporto, necessarie per effettuare le varie fasi delle lavorazioni, con eventuale redazione del piano correlato.

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

- Opere ed assistenze murarie necessarie alla completa esecuzione dei lavori a regola d'arte, comprese demolizioni, asporto dei materiali di risulta, consegna al magazzino della S.A. o a discariche autorizzate.
- Opere morte, mascheramenti e finiture speciali atte ad assicurare la massima pulibilità, l'assenza di depositi di sporco, discontinuità, fessure, ecc..
- Demolizione degli impianti esistenti, ove necessario, con sigillatura di fori, ripristini, ecc..
- Interazione con gli impianti esistenti, per allacciamenti, anche provvisori, derivazioni, ecc..
- Interventi su impianti esistenti: idrici, igienico sanitari e di scarico delle acque bianche e nere.
- Maggiori oneri prevedibili dall'I.A. ed accertabili in sede di sopralluogo, quali: interruzioni o soste nell'attività lavorativa, lavoro straordinario, notturno o festivo, minore produttività, particolare rallentamento od adozione di maggiori misure di cautela nell'esecuzione dei lavori, ecc., determinati dal fatto che trattasi di ambiente ospedaliero in normale attività.
- Protezione con tavolati, teli, cartoni, fogli di PVC od altro mezzo idoneo, di tutti gli elementi esistenti negli ambienti oggetto di lavori (pavimenti, porte, casseporte, finestre, stipiti, pareti, rivestimenti, strutture di controsoffittatura, ecc.) affinché i locali possano essere riconsegnati alla S.A. nello stato in cui si trovavano prima dei lavori, compresi gli eventuali ripristini, se risultassero necessari.
- Provvedimenti o cautele necessarie per consentire alle aree limitrofe e sottostanti, la normale attività di lavoro, con impedimento, quindi, dell'emissione di rumori o di polveri.
- Ripristino completo delle strutture esistenti ove interessate dai lavori per tracce, fori, danneggiamenti, opere murarie accessorie, ecc., con finiture analoghe alle esistenti, senza limiti di tipo o qualità dei materiali intaccati e di quelli di ripristino (intonaci, stucchi, rivestimenti ceramici o plastici, pavimenti di qualsiasi tipo, tinteggiature, verniciature, marmorini, controsoffitti, cartongessi, ecc.).
- Ripristini di qualsiasi area o manufatto interessato o danneggiato dalle nuove opere, anche indirettamente.
- Smontaggi e rimontaggi, nonché ripristini in genere.
- Spostamento di arredi esistenti e loro ricollocazione, opere di protezione dei medesimi, ecc..
- Ogni onere derivante o conseguente al fatto che trattasi di opera da eseguire nell'edificio in normale attività di lavoro che non dovrà, in ogni caso, risultare impedita.
- In particolare si richiama l'attenzione sul fatto che non sarà assolutamente consentito:
 - il transito all'interno dell'edificio in funzione di personale, materiali e mezzi d'opera, se non in via straordinaria, in orario di non presenza dei visitatori e con adeguato personale e mezzi di assistenza;
 - lavorare in condizioni di assenza di adeguate misure di protezione e del più rigoroso rispetto delle condizioni di sicurezza;
 - provocare disturbi all'attività ospedaliera, mediante emissione di rumori, odori, od altro;
 - eseguire i lavori senza la costante sorveglianza di un capocantiere responsabile della corretta esecuzione, delle condizioni operative generali e di quelle di sicurezza.

F - Elaborati e rilievi in corso d'opera:

- Tenere continuamente aggiornati gli elaborati grafici di progetto, con le indicazioni di dettaglio riferentesi:
 - o alle opere ed alle installazioni effettivamente eseguite, corredate dai dati tecnici e dimensionali necessari od opportuni per la rappresentazione delle misure e dei rilievi contabili relativi alle opere eseguite a misura;
 - o ai percorsi, ai posizionamenti, alle quote di posa, agli ingombri, ecc.;
 - o alle variazioni conseguenti alla definizione delle forniture e/o comunque autorizzate;
 - o alle eventuali varianti ammesse;

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

- e ad ogni altro elemento utile per la conoscenza delle opere e per la loro successiva manutenzione, come da art. 15 del regolamento.
- In particolare si prescrive che ogni elemento che non fosse più possibile localizzare a vista una volta ultimate le opere, risulti chiaramente riportato sugli elaborati, unitamente ai necessari riferimenti idonei e sufficienti ad individuarlo agevolmente e ad una esauriente documentazione fotografica.
- Gli aggiornamenti dovranno essere prodotti con gli stessi standards e caratteristiche dei documenti originali di progetto, in conformità anche a quanto prescritto dalle Norme tecniche generali, mantenendo le impostazioni generali e le diciture riportate nel frontespizio degli elaborati, fatte salve le eventuali variazioni richieste dal D.L..
- La documentazione aggiornata dovrà essere consegnata al D.L. contestualmente alla richiesta di compilazione di ciascun S.A.L. e dovrà riferirsi a tutte le opere fino a quel momento realizzate.
- La produzione, per ciascun S.A.L. e prima della sua redazione, per consentire l'esame e l'accettazione da parte del D.L. di quanto eseguito e la conseguente contabilizzazione:
 - le certificazioni attestanti le caratteristiche tecniche e prestazionali dei componenti e dei manufatti realizzati;
 - le certificazioni di collaudo, omologazione, comportamento al fuoco o comunque relative a qualunque caratteristica dovesse risultare obbligatorio documentare;
 - le attestazioni di provenienza dei materiali, di prova e di corretta posa in opera;
 - ogni altro elemento necessario od utile per comprovare la rispondenza di quanto eseguito alle prescrizioni di progetto ed alle norme o leggi vigenti.
- La mancata presentazione di quanto sopra od il manifestarsi di carenze determinerà automaticamente la sospensione di ogni attività relativa alla redazione del S.A.L.
- L'acquisizione di copie di tutti gli elaborati di progetto facenti parte del contratto, nel numero a lui necessario; si precisa che la S.A. non fornirà, per uso dell'I.A., copia cartacea o su lucido riproducibile o elettronica degli elaborati progettuali o relativi a varianti ammesse, oltre a quella di rito.
- La conservazione in cantiere, a disposizione della S.A. e del D.L., di una copia completa di tutti gli elaborati di progetto facenti parte del contratto.
- Le spese di produzione di copie da fornire alla S.A. o per uso dell'I.A., rese necessarie:
 - per variazioni, modifiche, detrazioni od aggiunte, in genere, connesse con l'effettiva realizzazione dei lavori;
 - per le varianti o per gli interventi ammessi dall'art. 25 della Legge.
- Le spese di aggiornamento e di produzione, anche in versione elettronica, dei documenti relativi alle opere eseguite, tra cui la documentazione utile alla redazione del fascicolo dell'opera.

G - Scritture di cantiere:

L'I.A. è obbligato alla tenuta delle scritture di cantiere ed in particolare ad acquisire e compilare:

- il libro giornale a pagine preventivamente numerate nel quale saranno registrate, a cura dell'I.A.:
 - tutte le circostanze che potessero interessare l'andamento dei lavori: condizioni meteorologiche, maestranze presenti, fasi di avanzamento, date dei getti in calcestruzzo armato e dei relativi disarmi, stato dei lavori eventualmente affidati all'I.A. e ad altre ditte;
 - le disposizioni e osservazioni del D.L.;
 - le annotazioni e contro deduzioni dell'I.A.;
 - le sospensioni, riprese e proroghe dei lavori;

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

- il libro dei rilievi o delle quote dei lavori, che dovrà contenere tutti gli elementi necessari all'esatta individuazione delle opere eseguite, con particolare riguardo a quelle che vengono occultate con il procedere dei lavori stessi; tale libro, aggiornato a cura dell'I.A., sarà periodicamente verificato e vistato dal D.L.;
- note delle eventuali prestazioni in economia che saranno tenute a cura dell'I.A. e saranno sottoposte settimanalmente al visto del D.L. e dei suoi collaboratori (in quanto tali espressamente indicati sul libro giornale), per poter essere accettate a contabilità e dunque retribuite.

H - Campionature / forniture:

- E' a carico dell'I.A., perché compensato nei prezzi unitari di contratto e perciò senza titolo a compensi particolari, provvedere di propria iniziativa o su richiesta della D.L., alla preventiva campionatura, prima dell'inizio della fornitura, di componenti, materiali, arredi, accessori, accompagnata dalla documentazione tecnica atta ad individuare caratteristiche e prestazioni e la loro conformità alle norme di accettazione, ai fini dell'approvazione, da parte della stessa D.L.
- Le operazioni su descritte di presentazione dei campioni di componenti, materiali, arredi, accessori e di accettazione da parte della D.L., dovranno comunque avvenire almeno 30 gg. prima, della data di inizio delle rispettive operazioni di posa come previsto dal programma di lavoro approvato. I campioni e le relative documentazioni accettati, controfirmati dal D.L. e dal rappresentante dell'I.A. e, devono essere conservati fino a collaudo nei locali messi a disposizione alla S.A. da parte dell'I.A. medesima.
- In ogni caso l'accettazione da parte della D.L. dei campioni non esonera l'I.A. dal sostituire o rimuovere, a propria cura e spesa, quei materiali che non risponderanno ai requisiti di qualità.
- Pertanto resterà a carico dell'I.A., compreso nel prezzo dell'appalto, per ciascuna fornitura o messa in opera di materiali, di semilavorati o di componenti finiti, di provvedere alle attività sotto elencate e di sostenere ogni onere connesso, per:
 - o le attività di ricerca e di definizione degli stessi;
 - o la verifica della loro idoneità a conseguire i risultati previsti in progetto e della loro rispondenza alle prescrizioni di C.S.A. ed alle prestazioni richieste;
 - o la segnalazione al D.L. di eventuali dubbi interpretativi o di mancate corrispondenze a norme/leggi vigenti, di imprecisioni o di carenze che dovesse riscontrare nel progetto esecutivo;
 - o le verifiche di idoneità statica-strutturale;
 - o l'individuazione delle eventuali variazioni (rispetto a quanto indicato in progetto) e l'adozione, a sua esclusiva cura e spese, di tutti i necessari provvedimenti di adeguamento per le opere connesse, determinati dalle effettive caratteristiche tecniche, prestazionali e dimensionali del componente fornito;
 - o elaborati di calcolo, di verifica o di idoneità, di carattere costruttivo, strutturale o di dettaglio necessario od utile per la posa in opera;
 - o l'esecuzione di prove speciali, collaudi, ecc.;
 - o la dimostrazione al D.L., od ai suoi incaricati, della rispondenza delle caratteristiche tecniche e prestazionali dei materiali proposti o delle modalità di posa in opera, a quanto richiesto negli elaborati di progetto;
 - o l'acquisizione del parere preventivo del D.L. e, quando necessario, dell'approvazione della S.A..

L'I.A. sarà tenuto a fornire esclusivamente materiali conformi alle norme stabilenti la regola dell'arte (UNI, CEI, CE, ISPEL, VV.F., ecc.), vigenti all'epoca della formulazione dell'offerta, senza eccezioni di sorta, anche se non esplicitamente richiamate in altre parti del C.S.A. o del progetto.

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

- Le scelte dell'I.A. circa i materiali da fornire, dovranno essere sottoposte, con congruo anticipo, al preventivo parere di conformità del D.L. ed all'approvazione della S.A., se ritenuta necessaria dal D.L., prima del loro approvvigionamento ed, in ogni caso, prima della loro posa in opera.
- Le caratteristiche tecniche e merceologiche delle forniture dovranno essere provate mediante certificazioni o pubblicazioni ufficiali riportanti, ad esempio:
 - a. proprietà e qualità dei materiali e comportamento al fuoco;
 - b. dati relativi alle prestazioni nominali, alle dimensioni, pesi, ecc.;
 - c. caratteristiche particolari di omologazione emanate dai costruttori, da laboratori ufficialmente riconosciuti e da Enti di Stato.

I - Oneri e materiali vari

Saranno pure compresi nel prezzo dell'appalto gli oneri vari ed accessori all'esecuzione dei lavori, quali:

- o l'impiego di materiali di uso e di consumo, sfridi, abbondanze;
- o l'impiego di materiali per protezioni, chiusure, sigillature;
- o l'impiego di materiali di pulizia, solventi, sgrassanti, decappanti, per verniciature protettive, ecc.;
- o la costruzione e la messa in opera di mensole, staffe, attacchi, tirafondi;
- o la fornitura e messa in opera di tutti quei componenti di dettaglio necessari per l'esecuzione a regola d'arte dei lavori.

L - Prove e verifiche:

- Preparazione dei provini per le opere strutturali, nel numero richiesto dalla D.L. e comunque non inferiore al minimo di legge, verifiche di resistenza presso laboratori autorizzati, comprensive del rilascio certificati ufficiali, essendo anche il trasporto dei provini a cura ed a carico dell'Impresa.
- L'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla D.L., sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che fossero ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e su qualsiasi altra struttura portante; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato.
- Verifiche e prove di funzionamento preliminari alla riconsegna delle opere e degli impianti eseguiti.
- Verifiche e prove di collaudo sulle opere eseguite.
- E' richiesta la certificazione scritta, sottoscritta da un professionista tecnico, qualificato in relazione alle attività previste, iscritto al relativo albo professionale, delle prove eseguite e dei risultati ottenuti.
- L'I.A. dovrà eseguire quanto sopra nella misura necessaria a raggiungere la completa funzionalità, sicurezza e rispondenza delle opere alle caratteristiche richieste in progetto, provvedendo a sua totale cura e spese:
 - o ad ogni mezzo, opera o prestazione di manodopera necessari o connessi;
 - o ai materiali d'uso e di consumo, ai noli, alla strumentazione;
 - o alle prestazioni di specialistici che occorressero per certificare l'idoneità delle opere;
 - o all'assistenza continua alle attività di verifica e di controllo che saranno effettuate dal D.L., anche con la ripetizione delle prove già eseguite e la reiterata messa a disposizione di quanto sopra, fino ad esito positivo.

M - Pratiche varie e di prevenzione infortuni:

- Le prove di laboratorio, le certificazioni, i documenti di origine e di trasporto, atti a dimostrare la qualità, provenienza e caratteristiche dei materiali impiegati.

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

- Le prove e le certificazioni richieste dall'ULSS in ordine alla igienicità e salubrità degli ambienti, alla sicurezza degli utenti, ai fini del rilascio del benessere all'agibilità dell'edificio.
- La documentazione di progetto costruttivo, le prove di carico o le verifiche statiche e di collaudo per particolari manufatti o componenti facenti parte dell'opera eseguita.

I documenti dovranno essere forniti al D.L., a cura e spese dell'I.A., in due esemplari su carta e su file impiegabile nei correnti mezzi elettronici.

N - Documentazione rappresentativa delle opere eseguite:

- La fornitura alla S.A. di fotografie, dei momenti più significativi dell'esecuzione delle opere, secondo le indicazioni della D.L.
- L'I.A. dovrà fornire, entro 30 (trenta) giorni dal termine dei lavori, la documentazione necessaria per l'uso e per la normale manutenzione delle opere, che dovrà comprendere:
 - a. eventuali avvertenze particolari per la tutela delle persone e delle cose;
 - b. documenti tecnici normalmente forniti dal costruttore per l'installazione, il funzionamento e la manutenzione del componente, compresi eventuali certificati di omologazione o attestanti le proprietà fisiche, di comportamento al fuoco, ecc.;
 - c. documenti, registri, tabulati od altro relativi ai dati di primo impianto ed alle prove eseguite.

I documenti dovranno essere forniti al D.L. come sopra.

O - Pulizie:

- La pulizia del cantiere, dei locali in costruzione e delle vie di transito e di accesso del cantiere compreso lo sgombero quotidiano dei materiali di rifiuto.
- La pulizia, completa e radicale, entro 2 giorni dall'ultimazione dei lavori di tutti i locali oggetto dei lavori, con particolare accuratezza per i vetri, i pavimenti, il materiale sanitario.
- **I MATERIALI DI RIFIUTO E PULIZIA DOVRANNO ESSERE SMALTITI A CARICO DELL I.A.**

P - Garanzie:

- Oltre a quanto previsto dagli artt. 1667 e seguenti del Codice Civile (garanzia per difformità e vizi dell'opera/due anni - rovina/dieci anni) e dall'art. della Legge (difformità e vizi riconoscibili/due anni dal collaudo), l'I.A. dovrà garantire, la buona e regolare funzionalità delle opere e di tutti i componenti forniti, fino al termine stabilito per il collaudo definitivo (due anni dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio), con oneri a suo totale carico. E' esclusa la sola manutenzione ordinaria e la sostituzione dei materiali d'uso e di consumo che resteranno a carico della S.A., dopo che l'opera sia stata presa in consegna dal medesimo.
- L'assunzione in proprio, tenendone indenne la S.A., di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto.

Q - Elaborati di progetto

- I prezzi per la stesura degli elaborati progettuali, di cui all'art. 8 (C.S.A. norme amministrative), saranno indicati nell'ordinativo di servizio secondo le percentuali indicate nell'art.13 (C.S.A. norme amministrative) essi comprendono fino a livello esecutivo:
 - o elaborati tecnici e/o relazioni richieste ai fini autorizzativi dagli enti di controllo, quali ISPESL, USSL, Genio civile, ecc.;

U.O.C. Servizi tecnici e patrimoniali

- L'Appaltatore è tenuto alla predisposizione a sua cura e spese (e tale onere si intende compreso nell'ammontare dell'appalto) di:
 - o varianti non sostanziali al progetto esecutivo che si rendessero eventualmente necessarie in corso d'opera;
 - o elaborati di cantiere;
 - o eventuali altri documenti tecnici di minore rilevanza richiesti in corso d'opera dalla D.LL.;
 - o disegni e specifiche relativi alle opere edili più significative connesse alla installazione degli impianti, quali: formazione di fori, scavi, cunicoli, basamenti, ecc., che dovranno essere sottoposti tempestivamente alla D.LL. per preventiva approvazione e successivamente all'Impresa edile per la loro puntuale realizzazione.
- Gli elaborati, sottoscritti dall'appaltatore e da un tecnico abilitato ai sensi di legge, devono essere sottoposti all'approvazione del direttore dei lavori quindici giorni prima dell'inizio programmato delle relative lavorazioni o installazioni, sentito il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione
- Il direttore dei lavori provvede tempestivamente all'approvazione degli elaborati.

ART.55 - ONERI DELLA STAZIONE APPALTANTE

- Per quanto attinente all'esecuzione dei lavori oggetto del presente appalto, resteranno a carico della S.A. unicamente i seguenti oneri:
 - o la direzione dei lavori;
 - o la misura e la contabilità che sarà redatta per i lavori previsti a misura e per la valutazione dei lavori a corpo e delle variazioni ammesse;
 - o spese tecniche per la redazione di varianti ammesse (resteranno, in ogni caso, a carico dell'I.A. le spese per la sua disponibilità delle copie necessarie, così come sopra precisate);
 - o il certificato di regolare esecuzione;
 - o I.V.A. sulle fatture;
 - o le competenze degli Enti di controllo;
 - o l'acqua, i combustibili e l'energia elettrica per le prove di funzionamento in fase di riconsegna alla S.A. e di collaudo.