



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

REGIONE DEL VENETO



ULSS2
MARCA TREVIGIANA

Oggetto: **PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)
E PIANO NAZIONALE COMPLEMENTARE (PNC)
Missione 6 - SALUTE**

**COMPONENTE C1
M6C1 1.1**

"Case della Comunità e presa in carico delle persone"

**CASA DELLA COMUNITÀ
SEDE DI FARRA DI SOLIGO**

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato: **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II
IMPIANTI TERMOMECCANICI**

Scala: --

Tavola:

GR07

Progettazione:

**CAPOGRUPPO R.T.P E
PROGETTO IMPIANTI**
EVO ENGINEERING SRL - STP
Per. Ind. Bovo Mirco
Ing. Nadal Massimo

**PROGETTO ARCHITETTONICO E
ACUSTICA**
Ing. Giulio Campello

**PROGETTO ARCHITETTONICO E
COORDINAMENTO PER LA
SICUREZZA IN FASE DI
PROGETTAZIONE**
Geom. Sandro Campello

Data: Maggio 2023

Revisione: 01

Il Responsabile del Procedimento:

Azienda ULSS 2 Marca Trevigiana
dott. Lucio D'Este

SOMMARIO

1	DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE.....	4
2	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	4
2.1	LEGGI E DECRETI	4
3	CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI IMPIANTI.....	10
3.1	DATI GENERALI DI PROGETTO	10
3.2	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	11
4	PRESCRIZIONI RIGUARDANTI MATERIALI.....	12
4.1	TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO SENZA SALDATURA UNI EN 10255 SERIE MEDIA.....	13
4.2	TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO SENZA SALDATURA EN 10240 A1, SERIE MEDIA.....	17
4.3	TUBAZIONI IN RAME	21
4.4	TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' (PEAD)	25
4.5	TUBAZIONI IN MULTISTRATO	29
4.6	TUBAZIONI DI SCARICO E VENTILAZIONE IN POLIPROPILENE INSONORIZZATO A 3 STRATI.	32
4.7	VERNICIATURA ANTIRUGGINE	37
4.8	ISOLAMENTO TERMICO TUBAZIONI CON COPPELLE RIGIDE DI LANA DI VETRO	38
4.9	ISOLAMENTO TERMICO TUBAZIONI CON GUAINA FLESSIBILE ELASTOMERICA.....	39
4.10	FINITURA ESTERNA TUBAZIONI ISOLATE CON LAMIERINO DL ALLUMINIO.....	40
4.11	FINITURA ESTERNA TUBAZIONI ISOLATE CON LAMINATO PLASTICO AUTOAVVOLGENTE...	41
4.12	VALVOLA A SFERA A DUE VIE IN OTTONE A PASSAGGIO PIENO - ATTACCHI FILETTATI	42
4.13	VALVOLA DI RITEGNO IN BRONZO A MOLLA UNIVERSALE - ATTACCHI FILETTATI	43
4.14	VALVOLA DI RITEGNO A BATTENTE IN GHISA - ATTACCHI FLANGIATI	44
4.15	VALVOLA A FARFALLA IN GHISA ATTACCHI FLANGIATI (WAFER).....	45
4.16	VALVOLA DI RITEGNO IN BRONZO PN 16 ATTACCHI FILETTATI.....	46
4.17	FILTRO IN GHISA - ATTACCHI FLANGIATI.....	47
4.18	FILTRO AUTOMATICO AUTOPULENTE.....	48
4.19	FILTRO MANUALE	49
4.20	RUBINETTO A MASCHIO A DUE VIE IN BRONZO ATTACCHI FILETTATI	50
4.21	GRUPPO DI RIEMPIMENTO E REINTEGRO AUTOMATICO	51
4.22	VASO DI ESPANSIONE CHIUSO A MEMBRANA OMOLOGATO - COLLAUDATO I.S.P.E.S.L. - MARCATURA CE	52
4.23	GIUNTO ANTIVIBRANTE IN GOMMA - ATTACCHI FLANGIATI	53
4.24	TERMOMETRO A QUADRANTE	54
4.25	MANOMETRO A QUADRANTE	55
4.26	RUBINETTO PORTAMANOMETRO IN BRONZO ATTACCHI FILETTATI	56
4.27	VALVOLA DI SFIATO ARIA AUTOMATICA	57
4.28	CIRCOLATORE SINGOLO PER ACQUA SANITARIA	58

4.29	POMPA DA DRENAGGIO	59
4.30	STAZIONE DI SOLLEVAMENTO AUTOMATICO	61
4.31	RADIATORE E SCALDASALVIETTE IN ACCIAIO	63
4.32	LAVABO	64
4.33	LAVABO PER INABILI	65
4.34	VASO A SEDERE A PAVIMENTO	66
4.35	VASO A SEDERE SOSPESO CON CASSETTA DI SCARICO	67
4.36	VASO A SEDERE PER INABILI	68
4.37	ADDOLCITORE VOLUMETRICO	69
4.38	SISTEMA DI DOSAGGIO ELETTRONICO	70
4.39	SISTEMA DI DOSAGGIO ELETTRONICO POLIFOSFATI	71
4.40	DOSAGGIO SANIFICANTE BIOSSIDO DI CLORO ANTILEGIONELLA	73
4.41	DOSAGGIO SANIFICANTE ANTILEGIONELLA	75
4.42	UNITÀ MOTOCONDENSANTE PER SISTEMA A VOLUME DI REFRIGERANTE VARIABILE, CONTROLLATE DA INVERTER, REFRIGERANTE R410A, A POMPA DI CALORE	77
4.43	UNITÀ INTERNA CANALIZZABILE A CONTROSOFFITTO PER SISTEMI VRF	81
4.1	UNITÀ INTERNA A 4 VIE A SOFFITTO PER SISTEMI VRF	84
4.2	UNITÀ DI RINNOVO ARIA	87
4.3	PRODUTTORI DI ACQUA CALDA SANITARIA	90
4.4	CANALI DI DISTRIBUZIONE DELL' ARIA IN LAMIERA	92
4.5	CONDOTTO FLESSIBILE	100
4.6	CONDOTTO FLESSIBILE ISOLATO IN CLASSE 0	101
4.7	ISOLAMENTO TERMICO CANALI CON MATERASSINO DI LANA DI VETRO	102
4.8	GRIGLIA D'ASPIRAZIONE DELL'ARIA IN ALLUMINIO ANODIZZATO	103
4.9	GRIGLIA DI PRESA E/O ESPULSIONE ARIA ESTERNA/INTERNA	104
4.10	GRIGLIA DI TRANSITO IN ALLUMINIO ANODIZZATO	105
4.11	SERRANDA TAGLIAFUOCO A TENUTA MAGNETICA	106
4.12	SERRANDA DI REGOLAZIONE DELLA PORTATA D'ARIA	107
4.13	VALVOLA DI VENTILAZIONE	108
5	CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI DA REALIZZARE	109
6	PREZZI	109
7	ESECUZIONE DEI LAVORI	109
8	OPERE MURARIE, INTERVENTI DI CANTIERE E STAFFAGGI	110
8.1	STAFFAGGI	110
8.2	OPERE MURARIE ED INTERVENTI DI CANTIERE	111
9	QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	112
10	VERIFICHE	112
11	MODALITÀ DI MISURAZIONE	117
12	SPESE ED ONERI DELLA DITTA APPALTATRICE	119

1 DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

Il presente documento, parte integrante del Progetto definitivo, illustra le opere impiantistiche meccaniche, a servizio dei lavori di ristrutturazione del fabbricato "ALA EST DELL'EX OSPEDALE DEL SOLIGO" A FARRA DI SOLIGO (TV) PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA CASA DELLA COMUNITA' - PNRR - Linea di finanziamento: M6C1 - Inv.1.1 Case della Comunità e presa incarico della persona.

Il progetto relativo agli impianti elettrici e speciali, è stato redatto in conformità ai requisiti indicati dal Decreto Ministeriale 23.06.2022 pubblicato in GU il 06.08.2022 dal titolo CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI INTERVENTI EDILIZI e nel rispetto dei criteri DNSH indicati Piani nazionali per la ripresa e resilienza (PNRR).

2 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Gli impianti ed i componenti dovranno essere realizzati a regola d'arte secondo quanto previsto dal D.M. 22/01/2008 n.37. Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle Norme di Legge e di regolamento vigenti alla data del contratto ed in particolare devono essere conformi:

- alle prescrizioni e indicazioni dell'INAIL (Ex ISPESL);
- alle prescrizioni del Capitolo del Ministero LL.PP;
- alle disposizioni di Legge e Norme UNI elencate;

2.1 LEGGI E DECRETI

- D.M. 22/01/2008 n°37 Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a), della Legge n°248 del 02/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- legge n.248 del 02/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- D.P.R. 22 dicembre 1970 n. 1391 "Regolamento di attuazione della legge 13 luglio 1966 recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico degli impianti termici ed i materiali di scarico o di combustione"
- LEGGE 6 dicembre 1971 n. 1083 "Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile"
- D.M. 21 maggio 1974 "Norme integrative del regolamento approvato con regio decreto 12 maggio 1927, n. 824, e disposizioni per l'esonero da alcune verifiche e prove stabilite per gli apparecchi a pressione"
- D.M. 1 dicembre 1975 "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione"
- Decreto 30 ottobre 1981 "Prescrizioni di sicurezza per l'uso di apparecchi a gas, funzionanti senza scarico esterno dei prodotti della combustione"
- D.M. 31 marzo 1984 "Norme di sicurezza per la progettazione, la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei depositi di g.p.l. con capacità complessiva non superiore a 5 metri cubi"
- Decreto 29 febbraio 1988 "Norme di sicurezza per la progettazione, l'installazione e l'esercizio dei depositi di gas di petrolio liquefatto con capacità complessiva non superiore a 5 metri cubi"
- LEGGE 5 marzo 1990 n. 46 "Norme per la sicurezza degli impianti" concernente gli articoli 14 (Verifiche) e 16 (Sanzioni)
- D.P.R. 6 dicembre 1991 n. 447 "Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n. 46, in materia di sicurezza degli impianti"
- DECRETO 20 febbraio 1992 "Approvazione del modello di dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola d'arte di cui all'art. 7 del regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n. 46, recante per la sicurezza degli impianti. Questa è una delle leggi più importanti e presa in considerazione maggiormente per quanto riguarda la conformità dell'esecuzione della messa in posa ed in pressione dell'impianto idraulico

effettuato o modificato”

- DECRETO 11 giugno 1992 “Approvazione dei modelli dei certificati di riconoscimento dei requisiti tecnico professionali delle imprese e del responsabile tecnico ai fini della sicurezza degli impianti”
- DECRETO 17 febbraio 1993 “Modificazioni al decreto ministeriale 24 agosto 1992 concernente la formazione degli elenchi dei soggetti abilitati alle verifiche in materia di norme di sicurezza sugli impianti”
- Legge 186 del 01.03.1968 – Regola d'arte.
- D.M. 18/09/2002: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.
- D.M. 19/03/2015: Aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private di cui al decreto 18 settembre 2002
- DPR 151/2011: Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4 -quater , del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
- D.M. 30/11/1983: Termini, definizione generali e simboli grafici di prevenzione incendi.
- DPR 26/08/93 n°412: Regolamento d'attuazione art.4, comma 4, della legge 09/01/91 n°10.
- D.P.R. 459 del 24.07.1996 – Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relativi alle macchine.
- DIRETTIVA 97/23 CE: Attrezzature a Pressione.
- DM 03/09/2021 - Criteri generali di progettazione, realizzazione ed esercizio della sicurezza antincendio per luoghi di lavoro, ai sensi dell'articolo 46, comma 3, lettera a) , punti 1 e 2, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.
- D.M. 15/09/2005 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.
- Legge 248 del 02.12.2005 – Norme per la sicurezza degli impianti.
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale
- DPR 59/09 – Attuazione del DLgs 192/05.
- D Lgs 29 dicembre 2006, n. 311: disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n.192.
- D.M. 16 febbraio 2007 - Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.
- D.M. 9 marzo 2007 - Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.
- D.Lgs. 81 del 09.04.2008 e successive integrazioni e modifiche – Testo unico sulla sicurezza.
- DECRETO 11 ottobre 2017 - Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici.
- D.L. 16 luglio 2020 , n. 76, Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale (Decreto semplificazioni);
- D.Lgs. n. 77/2021 Governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure
- D.M. del 06 agosto 2021 - Assegnazione delle risorse finanziarie previste per l'attuazione degli interventi del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e s.m.i.
- Legge n. 108 del 29 luglio 2021 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, recante governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure.

2.2 NORME UNI

- UNI 7128 “Impianti a gas per uso domestico alimentati da reti di distribuzione - Termini e definizioni”
- UNI 7129 “Impianti a gas per uso domestico alimentati da reti di distribuzione - Progettazione, installazione e manutenzione”
- UNI 7130 “Impianti a gas di petrolio liquefatti per uso domestico non alimentati da rete di distribuzione - termini e definizioni”

- UNI 7131 "Impianti a gas di petrolio liquefatti per uso domestico non alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione, manutenzione"
 - UNI 7140 "Apparecchi a gas per uso domestico - Tubi flessibile per allacciamento"
 - UNI 8061 Impianti di riscaldamento a fluido diatermico a vaso aperto - progettazione, costruzione e d esercizio
 - UNI 8065 Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.
 - UNI 8211 Impianti di riscaldamento ad energia solare - Terminologia, funzioni, requisiti, e parametri per l'integrazione negli edifici.
 - UNI 8213 "Depositi di gas di petrolio liquefatti per impianti centralizzati con serbatoi fissi di capacità complessiva fino a 5mc. - Progettazione, installazione ed esercizio"
 - UNI 8364 Impianti di riscaldamento controllo e manutenzione.
 - UNI 8723 "Impianti a gas per apparecchi utilizzati in cucine professionali e di comunità - Prescrizioni di sicurezza"
 - UNI 8827 "Impianti di riduzione finale della pressione dei gas funzionanti con pressioni a monte compresa fra 0,04 e 5 bar - Progettazione, costruzione e collaudo"
 - UNI 8855 Riscaldamento a distanza - Modalità per l'allacciamento degli edifici a reti di acqua calda
 - UNI 9182 "Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua calda e fredda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione"
 - UNI 9317 Impianti di riscaldamento - Conduzione e controllo
 - UNI 9511 Disegni tecnici - Simboli
 - UNI 9615 Calcolo delle dimensioni interne dei camini - Definizioni, procedimento di calcolo, fondamentali.
 - UNI 9731 Camini - Classificazione in base alla resistenza termica di - misure e prove.
 - UNI 9860 "Impianti di derivazione di utenza del gas - Progettazione, costruzione e collaudo"
 - UNI 10381 Impianti aerulici. Condotte. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in op
-
- UNI EN 378: Impianti di refrigerazione e pompe di calore
 - UNI EN 442-1-2-3:2004: Radiatori e convettori. Specifiche tecniche e requisiti.
 - UNI EN 694:2007 Tubazioni antincendio - Tubazioni semirigide per sistemi fissi.
 - UNI 804:2007 Apparecchiature per estinzione incendi - Raccordi per tubazioni flessibili.
 - UNI EN 806: Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo
 - EC 1-2007 UNI EN 832:2001 Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento - Edifici residenziali.
 - UNI EN 1057:2006: Rame e leghe di rame - Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento.
 - UNI EN 1452 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U).
 - UNI EN 1487:2002 Valvole per edifici - Gruppi di sicurezza idraulica - Prove e requisiti.
 - UNI EN 1506:2008: Ventilazione negli edifici. Condotte metalliche a sezione circolare. Dimensioni.
 - UNI EN 1946 Prestazione termica di prodotti e componenti per edilizia - Criteri specifici per la valutazione dei laboratori che effettuano la misurazione delle proprietà di scambio termico
 - EC 1-2010 UNI EN ISO 3382-2:2008 Acustica - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti - Parte 2: Tempo di riverberazione negli ambienti ordinari
 - UNI EN ISO 3822-3:2010 Acustica - Misurazione in laboratorio del rumore emesso dai rubinetti e dalle apparecchiature idrauliche utilizzate negli impianti per la distribuzione dell'acqua - Parte 3: Condizioni di montaggio e di funzionamento delle apparecchiature e delle valvole sull'impianto
 - UNI EN ISO 4126: Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni
 - EC 1-2009 UNI EN ISO 4126-5:2004 Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni - Parte 5: Sistemi di sicurezza controllati (CSPRS).
 - UNI EN ISO 5135:2003: Acustica - Determinazione dei livelli di potenza sonora del rumore delle bocchette d'aria, unità terminali, serrande di taratura e valvole mediante misurazione in camera riverberante.
 - UNI EN ISO 5136:2009: Acustica - Determinazione della potenza sonora immessa in un condotto da ventilatori ed altri sistemi di movimentazione dell'aria - Metodo con sorgente inserita in un condotto.

- UNI 5364:1976: Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e del collaudo.
- UNI 6665:1988: Superfici coibentate. Metodi di misurazione.
- UNI 8065:1989: Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.
- UNI 8199:1998: Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.
- UNI 8364: Impianti di riscaldamento
- UNI 9182:2008: Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
- UNI 9511-1, 2, 3, 4, 5:1989: Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni.
- UNI 9994:2003 Apparecchiature per estinzione incendi - Estintori di incendio – Manutenzione.
- UNI EN ISO 10077 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica
- UNI EN ISO 10211:2008 Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati.
- UNI EN 10224:2006 Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura.
- UNI EN 10255:2007: Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura, ex UNI 8863: Tubi senza saldatura e saldati in acciaio non legato, filettabile secondo UNI ISO 7/1.
- UNI EN 10312:2007: Tubi saldati di acciaio inossidabile per il convogliamento dell'acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura.
- UNI 10339:1995: Impianti aeraulici a fini di benessere - Generalità classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l'ordine e la fornitura.
- UNI 10349:1994 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.
- UNI 10365:1999 Apparecchiature antincendio - Dispositivi di azionamento di sicurezza per serrande tagliafuoco – Prescrizioni.
- UNI 10779:2014: Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio.
- UNI 10821-2:2003 Smalti porcellanati: rivestimenti protettivi inorganici vetrificati per metalli e vetro - Linee guida per la progettazione delle caldaie per scaldacqua di acciaio destinati alla smaltatura.
- UNI 10910-1-2-3-5:2004: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Generalità, Tubi, Raccordi, Idoneità all'impiego del sistema.
- UNI/TS 11300: Prestazioni energetiche degli edifici
- UNI/TS 11344:2009 Sistemi di tubazioni multistrato metallo-plastici e raccordi per il trasporto di combustibili gassosi per impianti interni
- UNI 11135:2004 Condizionatori d'aria, refrigeratori d'acqua e pompe di calore - Calcolo dell'efficienza stagionale.
- UNI EN 12050: Impianti di sollevamento delle acque reflue per edifici e cantieri
- UNI EN 12056-1-2-3-4-5:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni.
- UNI EN 12097:2007: Ventilazione degli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte.
- UNI EN 12114:2001 Prestazione termica degli edifici - Permeabilità all'aria dei componenti e degli elementi per edilizia - Metodo di prova di laboratorio.
- UNI EN ISO 12162:2010 Materiali termoplastici per tubi e raccordi per applicazioni in pressione - Classificazione, designazione e coefficienti di progetto
- UNI EN 12170:2002 Impianti di riscaldamento degli edifici - Procedure per la predisposizione della documentazione per la conduzione, la manutenzione e l'esercizio - Impianti di riscaldamento che richiedono personale qualificato per la conduzione.
- UNI EN 12171:2002 Impianti di riscaldamento degli edifici - Procedure per la predisposizione della documentazione per la conduzione, la manutenzione e l'esercizio - Impianti di riscaldamento che non richiedono personale qualificato per la conduzione.
- UNI EN 12178:2004 Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Indicatori del livello del liquido - Requisiti, prove e marcatura.

- UNI EN 12201 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua
- UNI 12237:2004: Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica.
- UNI EN ISO 12241:2009 Isolamento termico per gli impianti negli edifici e per le installazioni industriali - Metodi di calcolo.
- UNI EN 12263:2000 Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Dispositivi-interruttori di sicurezza per la limitazione della pressione - Requisiti e prove.
- UNI EN 12284:2004 Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Valvole - Requisiti, prove e marcatura.
- UNI EN ISO 12567 Isolamento termico di finestre e porte
- UNI EN ISO 12569:2002 Isolamento termico degli edifici - Determinazione del cambio d'aria all'interno degli edifici - Metodo di diluizione di gas traccianti.
- UNI EN 12664:2002 Prestazione termica dei materiali e dei prodotti per edilizia - Determinazione della resistenza termica con il metodo della piastra calda con anello di guardia e con il metodo del termoflussimetro
- Prodotti secchi e umidi con media e bassa resistenza termica.
- UNI EN 12667:2002 Prestazione termica dei materiali e dei prodotti per edilizia - Determinazione della resistenza termica con il metodo della piastra calda con anello di guardia e con il metodo del termoflussimetro
- Prodotti con alta e media resistenza termica.
- UNI EN 12831:2006: Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto.
- UNI EN 13136:2007 Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Dispositivi di limitazione della pressione e relative tubazioni - Metodi di calcolo.
- UNI EN 13244-1-2-3-4-5-6:2004 Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE).
- UNI EN 13348:2008: Rame e leghe di rame - Tubi di rame tondi senza saldatura per gas medicali o per vuoto.
- UNI EN ISO 13370:2008: Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo.
- UNI EN 13467:2004 Isolanti termici per gli impianti degli edifici e le installazioni industriali - Determinazione delle dimensioni, dell'ortogonalità e linearità dell'isolamento preformato di tubazioni.
- UNI EN 13469:2004 Isolanti termici per gli impianti degli edifici e le installazioni industriali - Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore acqueo dell'isolamento preformato di tubazioni.
- UNI EN 13470:2003 Isolanti termici per gli impianti degli edifici e le installazioni industriali - Determinazione della massa volumica apparente dell'isolamento preformato di tubazioni.
- UNI EN 13779:2008 Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione
- UNI EN ISO 13786:2008 Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo.
- UNI EN ISO 13789:2008 Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo.
- UNI EN ISO 13790:2008 Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.
- UNI EN 14239:2004 Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Misurazione dell'area superficiale delle condotte
- UNI EN 14304:2010 Isolanti termici per gli impianti degli edifici e per le installazioni industriali - Prodotti di espanso elastomerico flessibile (FEF) ottenuti in fabbrica - Specificazione
- UNI EN 14305:2010 Isolanti termici per gli impianti degli edifici e per le installazioni industriali - Prodotti di vetro cellulare (CG) ottenuti in fabbrica - Specificazione
- UNI EN 14336:2004 Impianti di riscaldamento negli edifici - Installazione e messa in servizio dei sistemi di riscaldamento ad acqua calda.
- UNI EN 14511 Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti
- UNI EN 14540:2007 Tubazioni antincendio - Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi.
- UNI EN ISO 14557:2008 Tubazioni antincendio - Tubi di aspirazione e tubi di aspirazione raccordati di gomma e di plastica.

- UNI EN 14636-1:2010 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi non in pressione - Conglomerati di resina poliestere (PRC) - Parte 1: Tubi e raccordi con giunti flessibili
- UNI EN ISO 14683:2008 Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento.
- UNI CEN/TS 14825:2004 Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per riscaldamento e raffreddamento - Prove e valutazione delle caratteristiche a carico parziale.
- UNI EN 15182:2010 Lance antincendio manuali
- UNI EN 15316: Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto
- UNI EN ISO 15493:2005 Sistemi di tubazioni di materia plastica per applicazioni industriali - Acrilnitrile - Butadiene - Stirene (ABS), policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) e clorurato (PVC- C) - Specifiche per i componenti ed il sistema - Serie metrica.
- UNI EN ISO 15494:2005 Sistemi di tubazioni di materia plastica per applicazioni industriali - Polibutene (PB), polietilene (PE) e polipropilene (PP) - Specifiche per i componenti ed il sistema - Serie Metrica.
- UNI EN ISO 15927 Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici
- UNI EN ISO 21003 Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici
- CEI 0-2 – Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
- NORMA CEI EN 60617 – Segni grafici per schemi.
- Norma CEI R 064-004 – Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) negli impianti elettrici.
- CEI EN 55014: Compatibilità elettromagnetica - Prescrizioni per gli elettrodomestici, gli utensili elettrici e gli apparecchi simili
- CEI EN 60335-2-40/A1:2007: Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare - Parte 2: Norme particolari per le pompe di calore elettriche, per i condizionatori d'aria e per i deumidificatori.
- CEI EN 61000-6-1:2007: Compatibilità elettromagnetica (EMC)
Parte 6-1: Norme generiche - Immunità per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera.
- CEI EN 61000-6-3:2007: Compatibilità elettromagnetica (EMC)
Parte 6-3: Norme generiche - Emissione per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera.
- EN 50342-1 Batterie di accumulatori al piombo per avviamento – Requisiti generali e metodi di prova.
- EN 50342-2 Batterie di accumulatori al piombo per avviamento – Dimensioni e marchiatura terminali.
- EN 60529 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP) (IEC 60529:1989).
- EN 60623 Accumulatori con elettrolito alcalino o altro elettrolito non acido - Elementi ricaricabili prismatici al nichel-cadmio di tipo aperto. (IEC 60623:2001).
- EN 60947-1 Apparecchiature a bassa tensione - Parte 1: Regole generali (IEC 60947-1:1999, modificata).
- EN 60947-4 Apparecchiature a bassa tensione - Contattori e avviatori motori - Contattori e avviatori elettromeccanici (IEC 60947-4-1:2000).

Resta inteso che, qualora in fase di esecuzione dell'Appalto dovessero subentrare nuove disposizioni legislative o variazioni della normativa sopraccitata, l'impresa dovrà adeguare gli impianti secondo le nuove disposizioni.

3 CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI IMPIANTI

Il complesso oggetto dell'intervento è costituito da zone impiantistiche a varie destinazioni d'uso, quali uffici, mensa, camere degenza, zona soggiorni, depositi, zone presidiate di coordinamento, assistenza ospiti, corridoi vani scala, servizi igienici e bagni assistiti.

Per i dettagli delle caratteristiche dimensionali delle varie zone dell'edificio, i coefficienti di trasmissione del calore (trasmittanza) delle strutture disperdenti, i fabbisogni di potenza termica e frigorifera, ecc. si rimanda all'elaborato di Relazione tecnica come disposto dall'articolo 28 della Legge 9 Gennaio 1991 N.10. Gli impianti oggetto dei lavori si basano sui seguenti dati tecnici minimi di riferimento e funzionamento.

3.1 DATI GENERALI DI PROGETTO

Gli impianti oggetto dei lavori si baseranno sui seguenti dati tecnici minimi di riferimento e funzionamento:

Condizioni esterne di riferimento

inverno	-8,8 °C 74,7% U.R.
estate	31,2 °C 63,9% U.R.

Fluidi Termovettori

Fluido frigorifero prodotto dal ciclo termodinamico nei sistemi multisplit VRF in pompa di calore; Fluido riscaldante prodotto dalla pompa di calore aria acqua IN/OUT lato impianto 55/50 °C.

Condizioni termoigrometriche interne

	INVERNO	ESTATE
Locali abitati riscaldati e raffrescati	20°C – 50% U.R.	26°C – 50% U.R.
Locali abitati riscaldati	20°C – 50% U.R.	
Locali destinati a magazzini	16°C – 50% U.R.	

Funzionamento

L'impianto con un funzionamento di tipo continuo con attenuazione notturna.

Rinnovi d'aria:

Locali occupati abitati	40 m³/h per persona
Servizi igienici:	5 vol/h continui in condizione di pressione negativa.

3.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro compiuto a regola d'arte secondo le condizioni stabilite dal presente Allegato, dalle norme contenute nei suoi articoli, con le particolarità tecniche del progetto esecutivo del quale l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

L'esecuzione delle opere e delle forniture è comunque sempre effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alle regole della massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Le opere saranno individuate in:

- Impianto di climatizzazione estiva/invernale, effettuato mediante sistema VRV/VRF con gas R-410A, unità esterne con sorgente primaria aria, interne a parete o soffitto per ambulatori, corridoi, sale d'attesa e tutti gli altri ambienti, ad esclusione dei servizi igienici;
- Impianto aeraulico costituito da unità di ricambio aria con recupero di calore (sensibile e latente) per il trattamento dell'aria primaria. Le unità a flussi paralleli in controcorrente saranno collocate all'interno, una per ciascun piano, con canali di distribuzione per l'immissione e la ripresa in ciascun locale, silenziatori, bocchette, griglie immissione, valvole ventilazione, serrande tagliafuoco, etc.
- Impianto di riscaldamento invernale nei servizi igienici, con radiatori elettrici;
- Impianto idrico sanitario, con produzione di acqua calda tramite pompa di calore specifica, sorgente primaria aria, bollitori con accumulo, distribuzione di acqua calda fredda e ricircolo; fornitura di apparecchi sanitari di tipo tradizionale e per disabili; sistema di scarico acque nere e bionde e trattamento acqua;
- Regolazioni dell'impianto meccanico.

Dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti quali supporti antivibranti, staffaggi con molle, controventature, tiranti, ecc. per garantire i limiti e le prescrizioni di legge vigenti in materia relativa al rischio competente di zona (Norma Tecnica per le costruzioni 2018 - NTC 2018, approvate con Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018 e successive modifiche ed integrazioni) e comunque quanto prescritto e indicato in corso d'opera dalla DL.. Gli staffaggi antisismici dovranno essere realizzati conformemente a quanto previsto dalla bibliografia in materia.

4 PRESCRIZIONI RIGUARDANTI MATERIALI

QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI - GENERALITÀ

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti meccanici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Il disciplinare descrittivo e prestazionale precisa, sulla base delle specifiche tecniche, tutti i contenuti prestazionali tecnici degli elementi previsti nel progetto. Il disciplinare contiene, inoltre, la descrizione, anche sotto il profilo estetico, delle caratteristiche, della forma e delle principali dimensioni dell'intervento, dei Materiali e di componenti previsti nel progetto. In linea generale i Materiali forniti, per eseguire le opere del presente progetto, saranno della migliore qualità esistente in commercio, di primaria marca costruttrice, senza difetti, lavorati secondo le migliori regole d'arte. Prima dell'impiego, in ogni caso, i Materiali dovranno ottenere l'approvazione della D.L., in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità, applicazione etc. stabiliti nel Capitolato Speciale d'Appalto.

In particolare le specifiche dei materiali vengono suddivise in:

- Accettazione e qualità dei materiali
- Modalità di esecuzione
- Controlli e collaudi
- Modalità di misurazione

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.

4.1 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO SENZA SALDATURA UNI EN 10255 SERIE MEDIA

Accettazione e qualità dei materiali

Le tubazioni dovranno essere del tipo senza saldatura, in acciaio nero non legato, conformi alle norme UNI EN 10255 e successive, 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:

Diametro nominale DN pollici	Diametro esterno (mm) max - min	Spessore parete (mm)	Massa lineica (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 26,52,6	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 88,04,0	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 alloggiare 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

Dovranno essere adottati inoltre tutti gli accorgimenti quali supporti antivibranti, staffaggi con molle, controventature, tiranti, ecc. per garantire i limiti e le prescrizioni di legge vigenti in materia relativa al rischio competente di zona (ordinanza OPCM n. 3274 del 8 maggio 2003 e successive modifiche ed integrazioni) e comunque quanto prescritto e indicato in corso d'opera dalla DL.. Gli staffaggi antisismici dovranno essere realizzati conformemente a quanto previsto dalla bibliografia in materia. Gli staffaggi verranno eseguiti come da specifiche di accettazione e qualità dei materiali. L'aggancio a una struttura di cemento, in laterizio alveolare, o in carpenteria metallica sarà realizzato mediante l'utilizzo di tasselli ad espansione (da pieno o da vuoto), muratura di inserti metallici, oppure "cravatte" o "morsetti". Saranno ritenuto inaccettabile l'uso di chiodi "a sparo" conficcati verticalmente nella struttura. 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. Saranno realizzati i relativi punti fissi mediante l'utilizzo di opportune mensole e staffaggi dimensionati in funzione della forza di spinta della dilatazione delle tubazioni. 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 adotteranno 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. Nei collegamenti tra tubazioni di materiale diverso dovranno essere impiegati dei giunti dielettrici per prevenire la corrosione galvanica.

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.

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.LL..

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

Controlli e collaudi

Prove dei saldatori e delle saldature

Alla Ditta installatrice potrà essere richiesto quanto segue:

- a) 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;
- b) 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. 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.

Modalità di misurazione

Le tubazioni saranno valutate al Kg, partendo dalla lunghezza misurata per ciascun diametro in metri lineari, rilevati secondo lo sviluppo lineare della generatrice delle condotte in opera, moltiplicata per la relativa massa lineica precedentemente esposta. Nel prezzo delle tubazioni, esposto al Kg e per ciascun diametro, si intendono compresi raccordi e pezzi speciali, staffaggi, materiali di consumo, sfridi di lavorazione, saldatura e tutti gli oneri per dare le tubazioni finite in opera.

4.2 TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO SENZA SALDATURA EN 10240 A1, SERIE MEDIA

Accettazione e qualità dei materiali

Le tubazioni zincate dovranno essere del tipo senza saldatura, in acciaio zincato, conformi alle norme UNI 8863 e successive, 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 filettate.

I diametri e gli spessori delle tubazioni saranno i seguenti:

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 alloggiare 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 sia della sua pendenza, al fine di evitare la formazione di sacche dovute all'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

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. Dovranno essere adottati inoltre tutti gli accorgimenti quali supporti antivibranti, staffaggi con molle, controventature, tiranti, ecc. per garantire i limiti e le prescrizioni di legge vigenti in materia relativa al rischio competente di zona (ordinanza OPCM n. 3274 del 8 maggio 2003 e successive modifiche ed integrazioni) e comunque quanto prescritto e indicato in corso d'opera dalla DL.. Gli staffaggi antisismici dovranno essere realizzati conformemente a quanto previsto dalla bibliografia in materia. Gli staffaggi verranno eseguiti come da specifiche di accettazione e qualità dei materiali. L'aggancio a una struttura di cemento, in laterizio alveolare, o in carpenteria metallica sarà realizzato mediante l'utilizzo di tasselli ad espansione (da pieno o da vuoto), muratura di inserti metallici, oppure "cravatte" o "morsetti". Saranno ritenuto inaccettabile l'uso di chiodi "a sparo" conficcati verticalmente nella struttura.

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. Saranno realizzati i relativi punti fissi mediante l'utilizzo di opportune mensole e staffaggi dimensionati in funzione della forza di spinta della dilatazione delle tubazioni. 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 un'adeguata pendenza verso gli sfiati.

Controlli e collaudi

Prove dei saldatori e delle saldature

Alla Ditta installatrice potrà essere richiesto quanto segue:

- a) 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;
- b) 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. 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.

Modalità di misurazione

Le tubazioni saranno valutate al Kg, partendo dalla lunghezza misurata per ciascun diametro in metri lineari, rilevati secondo lo sviluppo lineare della generatrice delle condotte in opera, moltiplicata per la relativa massa lineica precedentemente esposta. Nel prezzo delle tubazioni, esposto al Kg e per ciascun diametro, s'intendono compresi raccordi e pezzi speciali, staffaggi, materiali di consumo, sfridi di lavorazione, tutti gli

oneri per dare le tubazioni finite in opera.

4.3 TUBAZIONI IN RAME

Accettazione e qualità dei materiali

Le tubazioni in rame trafilato dovranno essere conformi alle norme UNI 1057:2010 e adatte all'uso per acqua potabile calda e fredda, distribuzione di combustibili liquidi e gassosi. Il tubo di rame potrà essere di tipo cotto in rotoli per diametri esterni fino a 22 mm e/o di tipo crudo in verghe a seconda delle applicazioni e delle possibilità di staffaggio. Per lo scarico condensa saranno utilizzate tubazioni a saldare con spessore di 1 mm. 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	Diametro esterno	Spessore parete	Massa convenzionale
DN	(mm)	(mm)	(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	0,587
28	28	1	0,756
35	35	1	0,950
42	42	1	1,146
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. Saranno realizzati i relativi punti fissi mediante l'utilizzo di opportune mensole e staffaggi dimensionati in funzione della forza di spinta della dilatazione delle tubazioni. I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento della tubazione.

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.

- Tubo ricotto in rotoli:

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

- Tubo incrudito:

si dovrà procedere alle seguenti operazioni per effettuare le giunzioni: taglio perpendicolare; sbavatura; calibratura; pulizia meccanica; applicazione del flusso disossidante; accoppiamento tra tubo e raccordo; riscaldamento del giunto; applicazione della lega brasante; asportazione dei residui di flusso. La lega brasante dovrà essere SnCu 3 oppure SnAg 5, sono sconsigliate leghe Sn50 Pb 50. Per la brasatura s'impiegherà il comune cannello a gas liquefatto. Per le saldature, dove non sarà possibile l'uso di fiamma, al fine di evitare bruciature, si dovrà utilizzare l'apposita saldatrice elettrica. Si riportano, infine, alcuni consigli pratici da attuarsi, per ottenere una perfetta brasatura: per brasare un tubo ad una valvola, questa dovrà essere nella posizione di completa apertura ed il riscaldamento andrà applicato al solo tubo, eventualmente adoperando cannelli a due o più becchi; per eseguire il giunto brasato all'argento, conviene scaldare dapprima il tubo fino a che il flusso depositato su di esso si liquefa, scaldare il raccordo allo stesso scopo ed applicare infine la lega brasante, riscaldando contemporaneamente tutto il giunto con la fiamma; per giunti orizzontali, conviene applicare la lega d'apporto inizialmente dal basso, indi sui fianchi e finalmente in alto; per giunti verticali, con l'imboccatura del raccordo rivolta verso il basso, bisogna evitare qualsiasi surriscaldamento, perché altrimenti la lega risulta troppo fluida e cola fuori dall'interstizio lungo il tubo; se ciò accadesse, occorre lasciar raffreddare la tazza del raccordo fino alla solidificazione della lega d'apporto, e poi scaldarla nuovamente: la lega fonde e sale nell'interstizio non appena raggiunta la giusta temperatura; se il metallo d'apporto non bagna a dovere le superfici, significa che si è usato disossidante troppo diluito o in quantità insufficiente; se le superfici si ossidano durante il riscaldamento, significa che si è usato disossidante troppo diluito o in quantità insufficiente; se la lega d'apporto non cola nell'interstizio e si distribuisce invece sulla superficie di uno dei due componenti il giunto (tubo o raccordo), significa che tale componente è troppo caldo o che l'altro è troppo freddo; se il raccordo sarà di rame o d'ottone stampato, sarà possibile raffreddarlo temprandolo in acqua; se invece sarà d'ottone o bronzo fusi, bisogna lasciarlo raffreddare in aria calma fino a 150°-200°C, poi temprarlo in acqua, per evitare il pericolo di cricature; nel caso di brasatura dolce sarà sempre consigliabile un raffreddamento rapido.

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. Saranno altresì realizzati dei pezzi speciali per permettere lo scarico della condensa direttamente all'esterno o all'interno delle tubazioni dei pluviali e permettere il collegamento alle bacinelle di raccolta condensa delle unità interne.

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 un'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.

Staffaggi

Dovranno essere adottati inoltre tutti gli accorgimenti quali supporti antivibranti, staffaggi con molle, controventature, tiranti, ecc. per garantire i limiti e le prescrizioni di legge vigenti in materia relativa al rischio competente di zona (ordinanza OPCM n. 3274 del 8 maggio 2003 e successive modifiche ed integrazioni) e comunque quanto prescritto e indicato in corso d'opera dalla DL.. Gli staffaggi antisismici dovranno essere realizzati conformemente a quanto previsto dalla bibliografia in materia. Gli staffaggi verranno eseguiti come da specifiche di accettazione e qualità dei materiali. L'aggancio a una struttura di cemento, in laterizio alveolare, o in carpenteria metallica sarà realizzato mediante l'utilizzo di tasselli ad espansione (da pieno o da vuoto), muratura di inserti metallici, oppure "cravatte" o "morsetti". Saranno ritenuto inaccettabile l'uso di chiodi "a sparo" conficcati verticalmente nella struttura.

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 eseguite 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.

Modalità di misurazione

Le tubazioni saranno misurate per ciascun diametro in metri lineari, rilevati secondo lo sviluppo lineare della generatrice delle condotte in opera.

Nel prezzo delle tubazioni, esposto al metro lineare e per ciascun diametro, s'intendono compresi raccordi e pezzi speciali, staffaggi, materiali di consumo, saldatura, sfridi di lavorazione e tutti gli oneri per dare le tubazioni finite in opera.

4.4 TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ' (PEAD)

Accettazione e qualità dei materiali

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 EN 12201 "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
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 un'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.

Modalità di misurazione

Le tubazioni saranno misurate per ciascun diametro in metri lineari, rilevati secondo lo sviluppo lineare della generatrice delle condotte in opera.

Nel prezzo delle tubazioni, esposto al metro lineare e per ciascun diametro, s'intendono compresi raccordi e pezzi speciali, staffaggi, materiali di consumo, saldatura, sfridi di lavorazione e tutti gli oneri per dare le tubazioni finite in opera.

4.5 TUBAZIONI IN MULTISTRATO

Accettazione e qualità dei materiali

Le tubazioni in multistrato (PEX-Al-PEX) dovranno essere adatte per gli impianti idrico-sanitari, per gli impianti di riscaldamento (con acqua non surriscaldata), per posa interrata o sottotraccia, complete di manicotti, curve, Tee, terminali, etc a pinzare pezzi speciali, 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: 10 bar

Temperatura massima di esercizio: 95 °C

Caratteristiche principali delle tubazioni in PEX-Al-Pex 10 bar – 95 °C:

Diametro	Sezione		Contenuto	Peso
Nominale (esterno)	interna	Spessore parete	acqua	tubo
DN	(mmq)	(mm)	(l/m)	(kg/m)
14	79	2	0,08	0,100
16	113	2	0,11	0,125
20	201	2	0,20	0,150
26	314	3	0,31	0,300
32	531	3	0,53	0,410
40	855	3,5	0,86	0,600

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 provocare 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. Saranno realizzati i relativi punti fissi mediante l'utilizzo di opportune mensole e staffaggi dimensionati in funzione della forza di spinta della dilatazione delle tubazioni. I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento della tubazione.

Giunzioni

Il collegamento dei tubi in multistrato sarà eseguito con raccordi a pinzare in ottone (raccordi press-fitting). Per il collegamento dei tubi in multistrato 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 in multistrato 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 multistrato unificati.

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

In caso d'utilizzo delle tubazioni multistrato per impianti di riscaldamento, 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.

Staffaggi

Dovranno essere adottati inoltre tutti gli accorgimenti quali supporti antivibranti, staffaggi con molle, controventature, tiranti, ecc. per garantire i limiti e le prescrizioni di legge vigenti in materia relativa al rischio competente di zona (ordinanza OPCM n. 3274 del 8 maggio 2003 e successive modifiche ed integrazioni) e comunque quanto prescritto e indicato in corso d'opera dalla DL.. Gli staffaggi antisismici dovranno essere realizzati conformemente a quanto previsto dalla bibliografia in materia. Gli staffaggi verranno eseguiti come da specifiche di accettazione e qualità dei materiali. L'aggancio a una struttura di cemento, in laterizio alveolare, o in carpenteria metallica sarà realizzato mediante l'utilizzo di tasselli ad espansione (da pieno o da vuoto), muratura di inserti metallici, oppure "cravatte" o "morsetti". Saranno ritenuto inaccettabile l'uso di chiodi "a sparo" conficcati verticalmente nella struttura.

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 di riscaldamento 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 flangie 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.

Modalità di misurazione

Le tubazioni saranno misurate per ciascun diametro in metri lineari, rilevati secondo lo sviluppo lineare della generatrice delle condotte in opera. Nel prezzo delle tubazioni, esposto al metro lineare e per ciascun diametro, si intendono compresi raccordi e pezzi speciali, staffaggi, materiali di consumo, saldatura, sfridi di lavorazione e tutti gli oneri per dare le tubazioni finite in opera.

4.6 TUBAZIONI DI SCARICO E VENTILAZIONE IN POLIPROPILENE INSONORIZZATO A 3 STRATI.

Accettazione e qualità dei materiali

Sistema di scarico in polipropilene insonorizzato a 3 strati con livello di rumorosità Lin di 12 dB(A) certificato secondo EN 14366 dall'Istituto FRAUNHOFER per la Fisica delle costruzioni di Stoccarda (portata di 2,0 l/s e con camera di rilevazione posta al piano interrato oltre una parete di massa pari a 220 Kg/m²). Sistema con campo di applicazione fino a 95 °C, con punte di temperatura fino a 97 °C, completo di tubi, giunti, curve, raccordi e pezzi speciali (nei diametri Ø 32, 40, 50, 75, 90, 110, 125, 160, 200 e 250 mm) compatibili con i consueti programmi di scarico ad innesto. Tubo dotato di bicchiere d'innesto con guarnizione elastomerica monolabbro preinstallata (DIN EN 681 e DIN 4060), realizzato mediante una struttura a 3 strati con parete interna ed esterna prodotte in PP-C (polipropilene copolimero colore blu RAL 5014 esente da alogeno e cadmio), strato intermedio (colore grigio) in PP-TV (polipropilene rinforzato con minerali) e resistente all'urto fino a -20°C di temperatura ambiente (TGM). Raccordi realizzati con struttura monostrato in PP-C-KV (polipropilene copolimero rinforzato con minerali, colore blu RAL 5014) dotati di bicchiere con guarnizione elastomerica monolabbro preinstallata (DIN EN 681 e DIN 4060). Il sistema di tubi e raccordi in polipropilene ad innesto POLO-KAL NG, in abbinamento alla speciale guarnizione monolabbro rossa a base siliconica, è idoneo ed omologato per la realizzazione di impianti di evacuazione dei gas di combustione delle caldaie a condensazione, con temperatura fino a 120°C (classe B) e dei piani di cottura delle cucine.

Certificato TGM – VA KU 21 527; omologazione CE secondo EN 14471

PROPRIETÀ FISICHE

Coefficiente dilatazione lineare: mm/m °C 0,05

Densità media: kg/dm³ 1,0-1,2 ISO 3477

Ambito indice fusione: g/10 min. 0,5-1,5 ISO 1133

Limite allungamento: Mpa > 26 ISO/DIS 6259

Modulo di elasticità: Mpa >2600 ISO 178

Resilienza: KJ/m² > 22 ISO R 179

Allungamento alla rottura: % > 200 ISO/DIS 6259

Vicat: °C > 143/73 ISO 306

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. Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi. Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il DM 12

dicembre 1985 per le tubazioni interrate. I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc. Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi. I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento. Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume. Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI 9183. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:

- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
- essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico;
- devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.

I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra. Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi. La loro posizione deve essere:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni. Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40,50 m. I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo. Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente. Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo. Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

INDICAZIONI GENERALI PER IL COLLEGAMENTO AD INNESTO

a) Taglio a misura e smussatura con apposita apparecchiatura
b) Taglio con sega a denti fini opportunamente guidata
c) Smussatura con apposito attrezzo I collegamenti ad innesto fra tubi e raccordi devono tener conto delle modifiche nella lunghezza dei tubi, al massimo pari a 10 mm, determinate dalle variazioni termiche. Per questo, dopo la fase di collegamento, i tubi devono essere estratti di 10 mm dal manicotto. Diversamente i raccordi possono essere inseriti completamente nel bicchiere, in quanto non subiscono modifiche nella lunghezza dovute a variazioni termiche. I collegamenti ad innesto POLO-KAL NG vengono effettuati correttamente nel seguente modo:

- Controllare la posizione e l'integrità dell'anello di tenuta nella sede del bicchiere. Se necessario pulire l'anello di tenuta.
- Pulire la parte terminale di inserimento del tubo ovvero del raccordo.
- Applicare alle parti terminali da inserire il lubrificante con strato uniformemente sottile.
- Innestare le parti terminali con una leggera rotazione fino al fondo del bicchiere.
- Marcare il tubo con un pennarello in questa posizione, nello spigolo del bicchiere.
- Estrarre il tubo - non il raccordo - di 10 mm.

TAGLIO E SMUSSATURA

I tubi devono essere tagliati a misura ad angolo retto rispetto l'asse del tubo. Il taglio può essere eseguito in 2 modi:

- mediante un'apparecchiatura troncitrice e smussatrice, che garantisce in una sola fase di lavoro a massima velocità di esecuzione (fig. a);
- mediante sega a denti fini opportunamente guidata per garantire la perpendicolarità del taglio (fig. b).

INTERVENTO DI RIPARAZIONE

1 Realizzare un'apertura sul muro fino a scoprire la parte forata. Pulire con cura la superficie da riparare, togliendo eventuali residui di malta, e levigarla con carta vetrata a grana fine. Ripassare il foro con una punta da trapano per legno Ø 10 mm nel caso in cui il foro sia più piccolo.

2 Impugnare la prolunga dalla parte del pomello di legno e scaldare la matrice di alluminio con phon industriale o cannello portandola alla temperatura di fusione del polipropilene (circa 200°C): effettuare la prova di fusione su uno scarto di tubo prima di intervenire sulla parte lesa.

3 Portata la matrice in temperatura appoggiarne la parte anteriore sul tubo, inserendo il perno centrale nel foro da riparare e, contemporaneamente, riscaldare il disco riparaforo premendolo sul lato posteriore della matrice stessa.

4 Applicare il disco riparaforo, intanto che è caldo e morbido, sulla superficie danneggiata esercitando una leggera pressione per qualche secondo. A raffreddamento avvenuto tagliare il perno utilizzato per impugnare il disco e verificare la tenuta della saldatura prima di procedere al ripristino della muratura.

TRASPORTO E MAGAZZINAGGIO

Durante la fase di trasporto i tubi vanno sistemati in modo ordinato e razionale, curando che siano convenientemente appoggiati per l'intera lunghezza e che siano maneggiati, durante le operazioni di carico e scarico, in modo da evitare urti violenti, abrasioni, deformazioni. In cantiere è necessario maneggiare tubi e raccordi con cura in modo da evitare ogni possibile alterazione dei manufatti, come l'inserimento sulle

guarnizioni e all'interno delle bicchierature di materiale estraneo. Si dovrà sempre fare in modo che in fase di stoccaggio dei tubi non subentrino deformazioni permanenti o danni irrimediabili. I tubi non palettizzati non devono essere accatastati per oltre 1,5 m. Disponendo i manicotti in posizione leggermente scartata viene conseguito un appoggio approssimativamente completo delle singole basi dei tubi. Le lunghezze brevi di 150, 250, 500 mm nonché i raccordi vengono confezionati in scatole, il cui comodo utilizzo si è confermato nella pratica.

Giunzioni e saldature

Il collegamento dei tubi con altri tipi di materiale sarà eseguito con raccordi tradizionali in ottone o materiale plastico, con flange, o pezzi speciali. Per il collegamento dei tubi, 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.

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 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.

APPLICAZIONI

1. Quando il giunto è esposto a pressione o depressione interna elevata: in sistemi di pompaggio, con pressione fino a 2 bar, per portare l'acqua di scarico alla quota della fognatura, in colonne di pluviali per garantirne la tenuta, nel caso di riempimento conseguente a precipitazioni piovose intense, fino ad un'altezza di 20 metri
2. Quando il giunto è esposto a stress meccanico: in edifici in costruzione quando il sistema di scarico è a rischio di urto accidentale, in edifici a torre per contrastare eventuali colpi d'ariete nei cambi di direzione, soprattutto al piede della colonna, come blocco antimanomissione dei tappi di chiusura provvisoria.

VANTAGGI

Garantisce la tenuta del collegamento ad innesto in caso di esigenze particolari ampliando i campi di impiego dei sistemi di scarico, montaggio e rimozione semplici e veloci, aumento di sicurezza ad un prezzo ragionevole

Controlli e collaudi

Prove delle reti di distribuzione

- a) Prova di tenuta all'acqua: va effettuata in corso d'opera isolando un tronco per volta, riempiendo d'acqua e sottoponendolo alle pressioni di 20 kPa per la durata di un ora. In tale intervallo di tempo non si devono verificare trasudi o perdite di sorta
- b) Prova di evacuazione. Va effettuata ad impianto ultimato, facendo scaricare nello stesso tempo colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea di acqua. Durante la prova, che può essere collegata a quella di erogazione di acqua fredda, si deve accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime.

- c) Prova di tenuta agli odori. La prova va effettuata a montaggio completo degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni, utilizzando dei candelotti fumogeni e mantenendo una pressione costante di 250 Pa: nessun odore di fumo deve penetrare all'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi
- d) Verifica del livello di rumore

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.

Modalità di misurazione

Le tubazioni saranno misurate per ciascun diametro in metri lineari, rilevati secondo lo sviluppo lineare della generatrice delle condotte in opera. Nel prezzo delle tubazioni, esposto al metro lineare e per ciascun diametro, s'intendono compresi raccordi e pezzi speciali, staffaggi, materiali di consumo, saldatura, sigillanti, guarnizioni, collari sfridi di lavorazione e tutti gli oneri per dare le tubazioni finite in opera.

4.7 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.

Modalità di misurazione

La verniciatura antiruggine verrà pagata a m2 rilevato sulle superfici finite in opera. Il prezzo al m2 di verniciatura è da intendersi riferito al ciclo completo di verniciatura costituito da due mani di diverso colore, come descritto nelle modalità di esecuzione.

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

Modalità di misurazione

L'isolamento verrà pagato al metro quadrato posto in opera, secondo quanto specificato dalla relativa norma di misurazione UNI 6665. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale.

4.9 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 $0,035 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$ a 50°C , fattore di resistenza alla diffusione del vapore 5.000, 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 dal 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.

Modalità di misurazione

L'isolamento verrà pagato a metro lineare di materiale posto in opera, calcolato lungo l'asse della tubazione. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale.

4.10 FINITURA ESTERNA TUBAZIONI ISOLATE CON LAMIERINO DL 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.

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.

Modalità di misurazione

L'isolamento verrà pagato a m2 di materiale posto in opera, calcolato sul perimetro esterno della tubazione isolata e lungo l'asse della tubazione. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale.

4.11 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.

Modalità di misurazione

L'isolamento verrà pagato a m2 di materiale posto in opera, calcolato sul perimetro esterno della tubazione isolata e lungo l'asse della tubazione. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale.

4.12 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.

Modalità di misurazione

Tutto il valvolame sarà pagato a numero. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale.

4.13 **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, quell'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.

Modalità di misurazione

Tutto il valvolame sarà pagato a numero. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale.

4.14 **VALVOLA DI RITEGNO A BATTENTE IN GHISA - ATTACCHI FLANGIATI**

Accettazione e qualità dei materiali

Corpo, coperchio e battente in ghisa GG-22, chiusura di gomma/ottone con anello di tenuta del battente in gomma e sede di tenuta del corpo in ottone. Montaggio orizzontale. Pressione nominale 16 bar. Temperatura max 100 °C. Attacchi flangiati secondo UNI/DIN. 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'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.

Modalità di misurazione

Tutto il valvolame sarà pagato a numero.

Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale.

4.15 **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.

Modalità di misurazione

Tutto il valvolame sarà pagato a numero. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale.

4.16 **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. 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.

Modalità di misurazione

Tutto il valvolame sarà pagato a numero. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale.

4.17 **FILTRO IN GHISA - ATTACCHI FLANGIATI**

Accettazione e qualità dei materiali

Corpo in ghisa, coperchio in ottone o ghisa con elemento filtrante in lamierino di acciaio inossidabile AISI 316. Pressione nominale 16 bar . Flange forate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta. Montaggio su tubazioni orizzontali o verticali. Completo di controflange, bulloni e guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte.

Modalità di esecuzione

Il filtro raccoglitore di impurità dovrà essere montato secondo la direzione di flusso in asse con le tubazioni e non dovrà presentare alcun impedimento per la manutenzione o sostituzione dell'elemento filtrante. Su tubazioni di liquidi il filtro dovrà essere montato con l'asse del lamierino in un piano verticale, con il coperchio al di sotto, per evitare il ritorno delle sostanze raccolte nell'impianto in caso di fermata delle pompe di circolazione. L'eventuale coibentazione con rivestimento smontabile dovrà consentire l'individuazione del filtro per eventuali interventi di manutenzione su di esso. I collegamenti e il corpo non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

Controlli e collaudi

Sarà verificato il corretto funzionamento e montaggio del filtro e del relativo elemento filtrante interno che dovrà essere ripulito da eventuali scorie raccolte. Nel corso delle prove idrauliche di tenuta dell'impianto sarà verificata l'assenza di trafilamenti di liquido attraverso il corpo e le giunzioni. Sarà inoltre verificata la rispondenza alle specifiche di qualità e accettazione dei materiali.

Modalità di misurazione

Tutti i filtri saranno pagati a numero. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale.

4.18 **FILTRO AUTOMATICO AUTOPULENTE**

Accettazione e qualità dei materiali

Filtro autopulente automatico con lavaggio in controcorrente per acqua con temperatura fino a 30°C conforme alla DIN 19632. La calotta del filtro è in materiale sintetico Rilsan PN 16; la flangia è in ottone con collegamento fisso per l'installazione su tubazioni orizzontali; la congiunzione filettata è conforme alla DIN 2999; la calza è in acciaio inox. La capacità filtrante media è di 0,1 mm (min. 0,095- max 0,125). La valvola di scarico in ceramica garantisce una migliore resistenza all'usura. La calotta è predisposta con un calendario di promemoria del lavaggio. Collegamento allo scarico conforme alla DIN 1988. La pulizia avviene in modo indipendente attraverso una regolazione d'esercizio con 4 possibili scadenze: oraria, giornaliera, settimanale e mensile. Il controlavaggio è azionato da un motorino elettrico a 9 volt; il sistema è dotato di una batteria tampone per il completamento del controlavaggio in caso di mancanza dell'alimentazione elettrica.

Modalità di esecuzione

Il filtro raccoglitore di impurità dovrà essere montato secondo la direzione di flusso in asse con le tubazioni e non dovrà presentare alcun impedimento per la manutenzione o sostituzione dell'elemento filtrante. Messo in opera completo di guarnizioni, gruppo di raccordo, moduli di collegamento materiale di consumo etc., allacciamento all'impianto idrico e di scarico, eventuali collegamenti elettrici (messa a terra), completo di controflange, bulloni e guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. L'eventuale coibentazione anticondensa dei tratti metallici con rivestimento smontabile dovrà consentire l'individuazione del filtro per eventuali interventi di manutenzione su di esso. I collegamenti e il corpo non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

Controlli e collaudi

Sarà verificato il corretto funzionamento e montaggio del filtro e del relativo elemento filtrante interno che dovrà essere ripulito da eventuali scorie raccolte. Nel corso delle prove idrauliche di tenuta dell'impianto sarà verificata l'assenza di trafilamenti di liquido attraverso il corpo e le giunzioni. Sarà inoltre verificata la rispondenza alle specifiche di qualità e accettazione dei materiali.

Modalità di misurazione

Tutti i filtri saranno pagati a numero. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale.

4.19 **FILTRO MANUALE**

Accettazione e qualità dei materiali

Filtro autopulente manuale con lavaggio in controcorrente per acqua con temperatura fino a 30°C conforme alla DIN 19632. La calotta del filtro è in materiale sintetico Rilsan PN 16; la flangia è in ottone con collegamento fisso per l'installazione su tubazioni orizzontali; la congiunzione filettata è conforme alla DIN 2999. La calza è in acciaio inox; la capacità filtrante media è di 0,1 mm (min. 0,095- max 0,125). La valvola di scarico in ceramica garantisce una migliore resistenza all'usura. La calotta è predisposta con un calendario di promemoria del lavaggio. Collegamento allo scarico conforme alla DIN 1988.

Modalità di esecuzione

Il filtro raccogliatore di impurità dovrà essere montato secondo la direzione di flusso in asse con le tubazioni e non dovrà presentare alcun impedimento per la manutenzione o sostituzione dell'elemento filtrante. Messo in opera completo di guarnizioni, gruppo di raccordo, moduli di collegamento materiale di consumo etc., allacciamento all'impianto idrico e di scarico, eventuali collegamenti elettrici (messa a terra), completo di controflange, bulloni e guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. L'eventuale coibentazione anticondensa dei tratti metallici con rivestimento smontabile dovrà consentire l'individuazione del filtro per eventuali interventi di manutenzione su di esso. I collegamenti e il corpo non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

Controlli e collaudi

Sarà verificato il corretto funzionamento e montaggio del filtro e del relativo elemento filtrante interno che dovrà essere ripulito da eventuali scorie raccolte. Nel corso delle prove idrauliche di tenuta dell'impianto sarà verificata l'assenza di trafilamenti di liquido attraverso il corpo e le giunzioni. Sarà inoltre verificata la rispondenza alle specifiche di qualità e accettazione dei materiali.

Modalità di misurazione

Tutti i filtri saranno pagati a numero. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale.

4.20 RUBINETTO A MASCHIO A DUE VIE IN BRONZO ATTACCHI FILETTATI

Accettazione e qualità dei materiali

Rubinetto di scarico del tipo a sfera con rotazione di 90°, corpo costituito da un blocco unico in ottone OT 58 UNI 5705/65, tenuta sull'asta di manovra tramite O-RING, assenza di volantino sostituito da un taglio per azionamento con apposito attrezzo, sfera in ottone OT 58 cromata e diamantata, dotato di tappo e catenella antistillicidio e portagomma 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 chiave di manovra anche in presenza di coibentazione e rivestimento. I collegamenti e il corpo non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

Controlli e collaudi

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

Modalità di misurazione

Tutti i rubinetti saranno pagati a numero. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale.

4.21 GRUPPO DI RIEMPIMENTO E REINTEGRO AUTOMATICO

Accettazione e qualità dei materiali

Corpo e componenti interni in ottone stampato, tenuta in gomma sintetica. Filtro in acciaio inox in entrata, valvola di ritegno con otturatore guidato con molla di richiamo e guarnizioni di tenuta sull'uscita. Otturatore in ottone con tenuta realizzata con dischi di Teflon e O-Ring in gomma sintetica. Molla con ghiera di taratura separata dal fluido attraverso una membrana a elevata resistenza ed elasticità. Coperchio inferiore smontabile dotato di volantino per l'intercettazione del gruppo di riempimento e per l'ispezione dell'otturazione. Attacchi filettati GAS M 3/4" in ingresso e GAS F 3/4" in uscita. Manometro scala 0 ÷ 4 bar sull'uscita. Pressione max di esercizio in ingresso 16 bar. Temperatura max 90°C . Completo di rubinetti a sfera con attacchi filettati diam. 3/4" e maniglie a farfalla, valvole di ritegno con attacchi filettati diam. 3/4", tubazione di by-pass, raccorderia, guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte.

Modalità di esecuzione

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

Controlli e collaudi

Sarà verificato il corretto montaggio del gruppo di riempimento, l'idoneità della pressione in ingresso e della pressione in uscita. Verrà controllata l'assenza di trafilamenti di liquido sui collegamenti e sul corpo valvola. Sarà inoltre verificata la rispondenza alle specifiche di qualità e accettazione dei materiali.

Modalità di misurazione

I gruppi di riempimento e reintegro automatico saranno pagati a numero. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale.

4.22 VASO DI ESPANSIONE CHIUSO A MEMBRANA OMOLOGATO - COLLAUDATO I.S.P.E.S.L. - MARCATURA CE

Accettazione e qualità dei materiali

Vaso di espansione chiuso a membrana a pressione di azoto, in lamiera di acciaio di spessore idoneo alla pressione di bollo, membrana interna in gomma a elevata resistenza ed elasticità. Dotato di certificato di omologazione - collaudo I.S.P.E.S.L.. Esecuzione pensile fino alla capacità di 24 litri, a pavimento con base di appoggio per capacità superiori. Pressione di bollo 5 bar per capacità fino a 150 litri, 6 bar per capacità superiori. Temperatura max di esercizio 100 °C, temperatura min. di esercizio 5 °C. Completo di attacco filettato GAS per collegamento al circuito, tubazione UNI8863/UNI EN 10255 per il collegamento di adeguato diametro; mensolame in profilati normali verniciati per sostegno; materiale vario di consumo. raccorderia, guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte.

Modalità di esecuzione

Il vaso di espansione sarà installato sulla linea di espansione collegata direttamente al circuito senza interposizione di organi di intercettazione e in un punto caratterizzato da una ridotta pressione a regime. La tubazione di collegamento del vaso di espansione non dovrà presentare in alcun punto sezione inferiore a quella prevista dalle normative vigenti. Il vaso di espansione sarà coibentato e rivestito con lo stesso materiale utilizzato nell'ambito della linea cui è collegato.

Controlli e collaudi

Verranno verificati il tipo, la capacità e il numero dei vasi di espansione installati, nonché l'idoneità della linea di espansione e la pressione di esercizio in rapporto a quella di scarico della valvola di sicurezza. L'Installatore dovrà dichiarare il volume di acqua complessivo dell'impianto e/o dei circuiti e l'idoneità della capacità del vaso installato. Sarà inoltre verificata l'assenza di trafilamenti di liquido sui collegamenti e sul corpo prima della coibentazione del vaso.

Modalità di misurazione

I vasi di espansione saranno pagati a numero con riferimento alla loro capacità. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale.

4.23 GIUNTO ANTIVIBRANTE IN GOMMA - ATTACCHI FLANGIATI

Accettazione e qualità dei materiali

Corpo cilindrico in gomma vulcanizzata contenuto tra due flange in acciaio forate secondo UNI PN 10 con gradino di tenuta. Esecuzione tipo WAFER. Pressione di esercizio 10 bar. Temperatura max 100 °C. Completo di controflange, bulloni e guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera finita.

Modalità di esecuzione

Il giunto antivibrante dovrà essere montato perfettamente in asse sulle tubazioni in corrispondenza degli attacchi con gli organi che trasmettono vibrazioni e rumori. Non dovranno essere indotti sforzi di taglio o torsionali. Particolare attenzione dovrà essere prestata alla determinazione dei punti fissi seguendo le indicazioni fornite dal Costruttore. In presenza di linee coibentate il giunto dovrà essere isolato e rivestito con gli accorgimenti necessari alla sua individuazione e agli interventi di manutenzione. I collegamenti e il corpo non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

Controlli e collaudi

Sarà verificato il corretto funzionamento e montaggio dei giunti antivibranti e la rispondenza alle specifiche di qualità e accettazione dei materiali. Nel corso delle prove idrauliche di tenuta dell'impianto sarà verificata l'assenza di trafilamenti di fluido attraverso il corpo e le giunzioni, mentre nelle prove di funzionamento dell'impianto sarà verificato l'effetto smorzante dei giunti.

Modalità di misurazione

Tutti i giunti antivibranti saranno pagati a numero. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale.

4.24 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.

Modalità di misurazione

I termometri saranno pagati a numero. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale.

4.25 **MANOMETRO A QUADRANTE**

Accettazione e qualità dei materiali

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 EN 837. 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 un'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.

Modalità di misurazione

I manometri saranno pagati a numero. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale.

4.26 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.

Modalità di misurazione

I rubinetti saranno pagati a numero. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale.

4.27 VALVOLA DI SFIATO ARIA AUTOMATICA

Accettazione e qualità dei materiali

Corpo valvola in ottone cromato, a galleggiante, nichelata, con tappo igroscopico di sicurezza. Pressione massima di esercizio 6 ate. Temperatura massima di esercizio 110°C. Completa di raccorderia, valvola di intercettazione da 1/2", guarnizioni e di ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte.

Modalità di esecuzione

Le valvole saranno installate nelle linee di distribuzione principali, secondo le prescrizioni del Costruttore per quanto riguarda posizione e attrezzi da utilizzare. Non è ammessa la verniciatura superficiale delle valvole che ne comprometterebbe la funzionalità.

Controlli e collaudi

Saranno verificate l'efficienza di sfiato della valvola, l'assenza di trafiletti sugli attacchi e sul corpo, nonché la manovrabilità del volantino. Non saranno accettati accoppiamenti che mostrino forzature. Sarà inoltre verificata la rispondenza del materiale alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali.

Modalità di misurazione

Le valvole saranno pagate a numero. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale.

4.28 CIRCOLATORE SINGOLO PER ACQUA SANITARIA

Accettazione e qualità dei materiali

Circolatore centrifugo a rotore bagnato (circolatore) per il ricircolo dell'acqua calda sanitaria, con motore a 2800 giri massimi al minuto, dotata di attacchi filettati e completa di:

- flangia cieca per il corpo pompa per consentire lo smontaggio per manutenzione o per la sostituzione di un circolatore senza interrompere il funzionamento dell'impianto;
- motore 1x230 V o 3x400 V;
- dispositivo di protezione termica;
- corpo pompa in acciaio inox o in bronzo-ottone;
- girante in polipropilene o in materiale composito resistente alla corrosione;
- albero in acciaio o in materiale ceramico;
- circuito idraulico di raffreddamento studiato per evitare il deposito di calcare;
- coppia di bocchettoni.

La pompa dovrà essere a perfetta tenuta, efficacemente lubrificata e di facile manutenzione; la curva caratteristica dovrà essere classificabile tra quelle piatte.

Modalità di esecuzione

I circolatori dovranno essere installati direttamente sulle tubazioni o su basi di supporto (in funzione della taglia), con albero motore in orizzontale o in verticale. Compreso nel prezzo la flangia cieca per il corpo pompa per consentire lo smontaggio per manutenzione o per la sostituzione di un circolatore senza interrompere il funzionamento dell'impianto. Nel prezzo si intende compreso e compensato l'onere per l'allacciamento all'impianto, incluso il costo per la posa in opera dei bocchettoni o delle controflange, staffaggi, nonché ogni onere ed accessorio necessario per la posa e quanto altro per dare il lavoro finito a regola d'arte. La pompa dovrà inoltre avere le caratteristiche tecniche specificate nella relazione tecnica di calcolo come da Legge 10 del 9 gennaio 1991 e Dlgs. 19 agosto 2005 n° 192 e successive integrazioni. 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 dell'elettropompa, la facilità di accesso per la manutenzione della stessa e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali.

Modalità di misurazione

Le elettropompe saranno pagate a numero e in accordo ai dati caratteristici delle stesse (portata e prevalenza) attraverso i quali è possibile individuare la classe di appartenenza nell'elenco dei prezzi unitari. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale.

4.29 POMPA DA DRENAGGIO

Accettazione e qualità dei materiali

Pompa di drenaggio per acqua luride, del tipo sommergibile in acciaio inox verticale, monogirante con motore elettrico asincrono monofase. La pompa è completa di base d'appoggio e maniglia per il trasporto, cavo elettrico di alimentazione, interruttore di livello per il funzionamento automatico. La girante è del tipo VORTEX con diametro massimo corpi solidi fino a 50 mm adatta per il pompaggio di acque superficiali, acque di infiltrazione, acque di scarico e acque cariche. La pompa ha una doppia tenuta meccanica e una camera d'olio intermedia riempita con olio speciale atossico. Lo statore è in classe d'isolamento F. Il motore è dotato di protezione termica e ha cuscinetti a sfera prelubrificati a vita. La pompa ha una bocca di mandata da R 2" ed è idonea per installazione temporanea su propria base d'appoggio o permanente tramite sistema di accoppiamento rapido su guide. Data in opera completa di valvola a clapet, allacciamento elettrico, allacciamento idraulico, accessori, materiali di consumo e quant'altro necessario per un lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Liquido: Temperatura massima del liquido: 40 gradi C

Tipo di girante: VORTEX

Massima grandezza corpi solidi: 50 mm

Materiali:

- Materiale, corpo pompa: Acciaio inossidabile
- Materiale, corpo pompa: 1.4301 DIN W.-Nr.
- Materiale, girante: Acciaio inossidabile
- Materiale, girante: 1.4301 DIN W.-Nr.

Installazione:

Grandezza, mandata pompa: R 2"

Profondità massima d'installazione: 7 m

Dati elettrici:

- Frequenza: 50 Hz
- Tensione: 1 x 230 V
- Corrente nominale: 8 A
- Cos phi - fattore di potenza: 0.95
- Velocità nominale: 2760 rpm
- Grandezza condensatore di marcia: 20 µF/400 V
- Classe di protezione (IEC 34-5): 68
- Classe di isolamento (IEC 85): F

Modalità di esecuzione

La pompa sarà installata all'interno di un pozzetto di aggottamento, collegata idraulicamente ed elettricamente.

Controlli e collaudi

Sarà verificato il corretto funzionamento della pompa (con particolare riferimento all'intervento in automatico

tramite interruttore a galleggiante), la facilità di accesso per la manutenzione della stessa e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali.

Modalità di misurazione

Le elettropompe saranno pagate a numero e in accordo ai dati caratteristici delle stesse (portata e prevalenza) attraverso i quali è possibile individuare la classe di appartenenza nell'elenco dei prezzi unitari. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale. Nel caso di mancata installazione il materiale sarà valutato a piè d'opera nella misura del 85% del prezzo in opera, salvo diverse indicazioni nell'elenco dei prezzi unitari.

4.30 STAZIONE DI SOLLEVAMENTO AUTOMATICO

Accettazione e qualità dei materiali

Stazioni di raccolta e sollevamento automatico, utilizzate nella raccolta e nel pompaggio in reti fognarie di acque di rifiuto civile ed industriale. Costituite da un contenitore in polietilene ad alta densità da 280 litri con coperchio carrabile completo di guarnizione di chiusura che garantisce la tenuta di gas e liquido. Completa di due dispositivi di sollevamento per facilitare la manutenzione della pompa. Predisposta per il funzionamento di due elettropompe. Complete di: 3 galleggianti a bulbo montati su piastra di supporto in acciaio inox, pressacavi per il collegamento dei cavi dei galleggianti e della pompa al quadro elettrico. Completa di collettori di entrata liquido DN50 e DN110 e di uscita da 2". Completa di attacco tubo di sfiato DN50.

- Galleggiante di allarme. Staffa antirotazionale.
- Campo di temperatura del liquido: + 50°C
- Liquido pompato: acque freatiche, acque piovane, acqua chiara di rifiuto, acque nere di rifiuto e acque di fiume o lago.

Due Pompe centrifughe sommergibile in acciaio inossidabile con girante a vortice liquido, in acciaio microfuso (Tecnopolimero per la versione VX), idonea per il sollevamento di acque luride e acque di scarico in generale, contenenti corpi solidi di dimensioni massime fino a 50 mm. Maniglia rivestita in gomma isolante. Albero motore in acciaio inossidabile AISI 316. Tenuta meccanica doppia con camera d'olio interposta (olio atossico), in carbone/allumina lato motore e carburo di silicio/carburo di silicio lato pompa. Coperchio portatenuta, cassa motore, calotta con maniglia in acciaio inossidabile. Versione: Corpo pompa e girante in acciaio microfuso. / Corpo pompa in tecnopolimero con inserto metallico filettato inserito nella bocca di mandata e girante in tecnopolimero. Motore a secco, di tipo asincrono, stagno, raffreddato dal liquido pompato. Rotore montato su cuscinetti a sfere ingrassati a vita, maggiorati e selezionati per garantire silenziosità e durata. Protezione termo-amperometrica di serie per la versione monofase, a cura dell'utente per la versione trifase.

- Condensatore permanentemente inserito nella versione monofase.
- Costruzione secondo normative CEI 2-3CEI 61-69 (EN 60335-2-41).
- Grado di protezione del motore: IP 68 - Classe di isolamento: F
- Servizio continuo con liquido a 35 °C e pompa totalmente immersa. Cavo di alimentazione: 10 metri H07RN-F, con spina Shuko per la versione mono fase e 10 metri di cavo H07RN-F per la versione trifase.
- Campo di funzionamento: da 0 a 32 m³/h con prevalenza fino a 14 metri.
- Liquido pompato: acque luride e acque usate in genere, non aggressive.
- Campo di temperatura del liquido: da 0°C a +35°C per uso domestico (EN 60335-2-41), da 0°C a +50°C per altri impieghi
- Massima temperatura ambiente per funzionamento della pompa a motore emerso: +40°C
- Massima profondità di immersione: 10 metri
- Installazione: fissa o portatile o su supporto, verticale
- 2 kit antiriflusso - 1 valvola di non ritorno a sfera, 1 valvola di intercettazione a sfera da 2" e 2 raccordi. Passaggio integrale da 2". Materiale PVC
- Allarme acustico 230 V a.c. o 24 V.

Quadri elettrici per la protezione ed il funzionamento automatico e manuale tramite galleggiante/i di elettropompe monofase e trifase, in installazioni singole oppure in coppia. Versioni Ex idonea per elettropompe con motore antideflagrante. Galleggianti da ordina separatamente. Vengono forniti su cassetta in materiale termoplastico autoestinguente e cassetta metallica verniciata per i modelli A ED...e A E2D..., completi di staffe per il fissaggio a parete. Invertitore automatico per i quadri previsti per pompe installate in coppia. Limite di impiego temperatura ambiente -10°C +40°C.

- Costruzione secondo EN 60204-1 e EN 60439-1
- Grado di protezione: IP 55 - Modelli A ED...e A E2D...IP 44 oppure IP 65
- Componenti elettrici principali:
- dispositivo di sezionamento modulare della linea di alimentazione con maniglia bloccaporta lucchettabile (versione trifase);
- trasformatore autoprotetto per l'alimentazione 24V dei comandi esterni;
- protezione termica a riarmo manuale;
- morsetti per il collegamento dell'elettropompa/e e del/i galleggiante/i (o pressostati);
- morsetti per il collegamento di un comando di un allarme sonoro o luminoso a distanza;
- commutatore per il funzionamento man - 0 - out (versione trifase);
- pulsante per il funzionamento manuale della pompa;
- segnalazioni verdi indicanti pompe in marcia e segnalazioni rosse indicanti intervento della protezione amperometrica (versione trifase);
- dispositivo automatico di aumento coppia di spunto in fase di avviamento.

Modalità di esecuzione

Il gruppo di pompaggio a tenuta stagna sarà installato entro pozzetto predisposto nella bocca di lupo, collegato idraulicamente alle tubazioni di scarico in fognatura, di scarico provenienti dai servizi igienici e di sfiato in copertura. Il quadro elettrico sarà posto all'interno dell'edificio. Saranno comprese le linee elettriche e tubazioni di protezione per il collegamento quadro/gruppo di pompaggio/galleggianti e sirena.

Controlli e collaudi

Sarà verificato il corretto funzionamento della/e pompa (con particolare riferimento all'intervento in automatico tramite interruttori a galleggiante), la facilità di accesso per la manutenzione della stessa e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali.

Modalità di misurazione

Il sistema di sollevamento sarà pagato a corpo, in accordo alla grandezza nominale e agli accessori installati. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per collegamenti elettrici, idraulici, rete di scarico acque di risulta, staffaggi, materiale e staffe fasce di fissaggio, telai di supporto, materiali di consumo e attrezzature necessari alla messa in opera del materiale.

4.31 RADIATORE E SCALDASALVIETTE IN ACCIAIO

Accettazione e qualità dei materiali

Corpo scaldante statico in acciaio, di tipo tubolare o realizzato con lamelle costruite in lamiera dello spessore di 12/10.. Le rese termiche sono state calcolate secondo le norme EN 442. Il radiatore dovrà possedere bassa inerzia termica ed essere collaudato alla pressione di 6 ate e con una pressione di esercizio di 4 ate. Il radiatore, se di lunghezza superiore a 1 m, sarà munito di attacco per l'uscita dell'acqua sul lato opposto a quello di ingresso. Il radiatore sarà completo di mensole di sostegno per l'installazione a parete del tipo prescritto dal Costruttore, a murare in acciaio oppure filettate per fissaggio a muro tramite tasselli. Il radiatore sarà completo di tappo cieco, tappo con valvolina di sfiato manuale, mensole di sostegno, coppia di valvola e detentore costruite in ottone stampato a caldo con attacco per tubo in ferro o raccordi a stringere per tubo in rame e di tutti gli oneri di installazione. Il radiatore e tutti gli accessori di completamento saranno verniciati con due mani di vernice a smalto del colore indicato dal Committente o dalla Direzione Lavori.

Modalità di esecuzione

Il radiatore verrà installato a parete tramite apposite mensole del tipo in acciaio a murare o del tipo filettato per il fissaggio a tasselli a muro, secondo quanto prescritto dal Costruttore. Il radiatore, una volta in opera, dovrà presentare una leggera pendenza per lo scarico dell'aria verso la valvola manuale di sfiato aria o, in mancanza di questa, verso la colonna montante. Dovranno inoltre essere rispettate le minime distanze dal pavimento e dalla parete necessarie alla buona circolazione dell'aria e alla pulizia. Il collegamento alle tubazioni di andata e ritorno e alle valvole di intercettazione e regolazione verrà eseguito con apposite riduzioni e raccorderie munite di guarnizioni. La tubazione di andata dovrà essere collegata all'attacco presente sulla parte alta del radiatore, con eccezione nei casi ove questo collegamento risultasse difficoltoso. Per radiatori di lunghezze particolari, l'attacco di uscita dell'acqua sarà sul lato opposto a quello d'ingresso.

Controlli e collaudi

Verrà verificata la mancanza di trafilamenti d'acqua da collegamenti, giunzioni e valvole, nonché l'assenza di deformazioni alle condizioni di massima pressione e temperatura di esercizio. Il radiatore dovrà essere munito del certificato di rispondenza alle norme vigenti ai sensi della legge 5/3/1990 n. 46 e del D.P.R. 6/12/1991 n. 447.

Modalità di misurazione

I corpi scaldanti saranno pagati in base alla emissione termica nominale in Watt con differenza media di temperatura $DT = 50^{\circ}C$ come da norma UNI EN 442 di riferimento. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale.

4.32 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 polietilene (PE). 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 polietilene (PE). Sono compresi tutti gli accessori, la colonna 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.

Modalità di misurazione

I lavabi saranno pagati a numero.

Il prezzo è da intendersi in opera, incluse le connessioni alle tubazioni e ogni onere e accessorio necessari per fornire il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

4.33 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 polietilene (PE) 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 polietilene (PE). 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.

Modalità di misurazione

I lavabi per inabili saranno pagati a numero. Il prezzo è da intendersi in opera, incluse le connessioni alle tubazioni e ogni onere e accessorio necessari per fornire il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

4.34 **VASO A SEDERE A PAVIMENTO**

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 o in metacrilato o in plastica, canotto cromato, strettoio, rosone, coppia di tasselli a pavimento, placca di scarico a due quantità, cassetta con scarico a due quantità, collegamento alla colonna di scarico con tubo in polietilene (PE) 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 polietilene (PE) 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.

Modalità di misurazione

I vasi a sedere saranno pagati a numero. Il prezzo è da intendersi in opera, incluse le connessioni alle tubazioni e ogni onere e accessorio necessari per fornire il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

4.35 **VASO A SEDERE SOSPESO CON CASSETTA DI SCARICO**

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 o in metacrilato o in plastica, canotto cromato, strettoio, rosone, coppia di staffaggi a parete completa di cassetta con scarico a due quantità, placca di comando che consente lo scarico a due quantità, dello scarico, collegamento alla colonna di scarico con tubo in polietilene (PE) 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 polietilene (PE) 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.

Modalità di misurazione

I vasi a sedere saranno pagati a numero. Il prezzo è da intendersi in opera, incluse le connessioni alle tubazioni e ogni onere e accessorio necessari per fornire il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

4.36 **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. Vaso a sedere di tipo monoblocco per disabili in vitreous-china colore bianco scarico a pavimento a cacciata, completo di cassetta di scarico a zaino, sedile in metacrilato, batteria di scarico a comando agevolato con comando delocalizzato, rubinetto, galleggiante, kit raccordo di allacciamento idrico, kit raccordo alla colonna di scarico con tubazione di adeguato diametro 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 polietilene (PE) di adeguato diametro: la cassetta e il miscelatore doccia 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.

Modalità di misurazione

I vasi a sedere ad uso di persone inabili saranno pagati a numero. Il prezzo è da intendersi in opera, incluse le connessioni alle tubazioni e ogni onere e accessorio necessari per fornire il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

4.37 ADDOLCITORE VOLUMETRICO

Accettazione e qualità dei materiali

Sistema di addolcimento e trattamento acqua sanitaria costituito da:

- addolcitore microcalcolatore volumetrico statistico (settimanale o giornaliero) - test rapido fasi su display alfanumerico retroilluminato, contatore rigenerazioni, chiave elettronica d'accesso, "PCR Control I Universale" (eprom) preimpostato, rigenerazione entro 96 ore, intervallo rigenerazioni programmabile e max 2 al giorno, uscita per allarme a distanza e rigenerazione in corso, richiesta assistenza programmabile, menu multilingua. La testata, fissata sulla colonna, verniciata a fuoco, con le resine, racchiude la batteria tampone. Completano la fornitura: contatore a impulsi, corredo durezza e serbatoio salamoia con tubo calma, troppopieno, valvola salamoia ecc.
- sistema automatico disinfezione resine durante la rigenerazione, cella elettrolitica (Elettrodo platinato) produce disinfettante che andrà a contatto con le resine.
- sistema di miscelazione di precisione a pressione compensata per consentire l'erogazione di acqua alla durezza voluta, utilizzata per i 15 °f del D.P.R. sulle acque potabili.

Il tutto messo in opera, collaudato e tarato, completo di valvolame di intercettazione e ritegno, guarnizioni e O-R in gomma resistente alle sostanze iniettate, tubazioni di aspirazione e d'iniezione, pescante di aspirazione, valvolina di disaereazione, mensole di supporto della pompetta dosatrice, cavi di collegamento (con relative vie cavo il tutto a norme CEI) necessari ad eseguire tutti i collegamenti ed asservimenti elettrici/elettronici, ogni altro accessorio, onere e magistero per dare il tutto in opera completo e perfettamente funzionante. Le portate nominali e di punta, il contenuto di resine e sali devono essere tali da soddisfare le esigenze del Committente.

Modalità di esecuzione

Il sistema di addolcimento automatico deve essere montato nell'impianto secondo gli elaborati grafici allegati e secondo le indicazioni fornite dal Costruttore. Dovrà essere completo di ogni elemento fisico necessario alla perfetta realizzazione in opera compresa la programmazione della rigenerazione utile al caso.

Controlli e collaudi

Sulla base delle schede tecniche fornite dal Produttore verrà controllata la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali. L'operazione di rigenerazione deve essere eseguita dal sistema in un tempo inferiore o uguale al tempo dichiarato dal Costruttore.

Modalità di misurazione

Il sistema di addolcimento sarà pagato a numero in accordo alla grandezza nominale e al tipo di eventuali accessori. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli oneri, programmi e accessori di installazione per rendere il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

4.38 SISTEMA DI DOSAGGIO ELETTRONICO

Accettazione e qualità dei materiali

Il sistema di dosaggio elettronico deve essere costituito da una pompa dosatrice a magnete con comando elettronico e regolazione della portata, un serbatoio con base per la miscelazione ed il contenimento degli additivi chimici e condizionanti, una sonda di livello per il serbatoio degli additivi chimici atto all'arresto della pompa dosatrice per minimo livello del reagente, un ugello iniettore per immettere i reagenti in una tubazione di qualsiasi, completo di liquido antincrostante e anticorrosivo o sanitizzante, per impedire la formazione di depositi.

Modalità di esecuzione

Il sistema di dosaggio elettronico deve essere montato nell'impianto secondo gli elaborati grafici allegati e secondo le indicazioni fornite dal Costruttore. Dovrà essere completo di ogni elemento fisico necessario alla perfetta realizzazione in opera compresa la programmazione della rigenerazione utile al caso. Il tutto messo in opera completo di valvolame di intercettazione e ritegno, guarnizioni e O-R in gomma resistente alle sostanze iniettate, tubazioni di aspirazione e d'iniezione, pescante di aspirazione, valvolina di disaerazione, cavi di collegamento (con relative vie cavo il tutto a norme CEI) necessari ad eseguire tutti i collegamenti ed asservimenti elettrici/elettronici, ogni altro accessorio, onere e magistero per dare il tutto in opera completo e perfettamente funzionante.

Controlli e collaudi

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

Modalità di misurazione

Il sistema di dosaggio elettronico sarà pagato a numero in accordo alla grandezza nominale e al tipo di eventuali accessori. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli oneri, programmi e accessori di installazione per rendere il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

4.39 SISTEMA DI DOSAGGIO ELETTRONICO POLIFOSFATI

Accettazione e qualità dei materiali

Sistema di dosaggio polifosfati caratterizzato da:

- Contatore orizzontale a tamburo estraibile, orologeria sigillata a trascinamento magnetico a lettura diretta su rulli numeratori. Anello orientabile su 360°. Utilizzo per industria ed irrigazione. Predisposizione completo di lancia impulsi. Materiali di prima qualità resistenti alla corrosione.
- ✓ Valore impulso: 1 ogni 100 litri d'acqua.
- ✓ Lettura minima 2 l.
- ✓ Lettura massima 9999999 mc/h.
- ✓ Pressione massima di esercizio 16 bar.
- ✓ Temperatura acqua massima 30°C.
- Pompa dosatrice ad installazione verticale con display, di nuova generazione con preciso comando proporzionale ad impulsi con regolazione elettronica della portata e microprocessore. Su tutte le versioni è montata un'innovativa testata con valvola di sfiato per facilitare l'adescamento, qualora il liquido da dosare sia particolarmente denso. Su tutte le versioni si ha la sonda per il controllo di livello nel serbatoio, che blocca la pompa in assenza di soluzione.
- ✓ Corpo pompa in PVDF.
- ✓ O-ring in Viton.
- ✓ Alimentazione 230VAC/ 50-60 Hz/ 2 VA.
- ✓ Classe di isolamento: IP65.
- ✓ Cc per impulso min 0,37
- ✓ Iniezioni minimi al minuto 1.
- ✓ Iniezioni massimi al minuto 180.
- Serbatoi in polietilene semitrasparente. L'indicazione visiva del livello del prodotto al suo interno e un foro di caricamento con il tappo a vite completo di sfiato. Peso specifico fino a 1,4; temperatura -40°C +40°C. Aggressività chimica del contenuto moderata (per prodotti chimici molto aggressivi è possibile avere serbatoi con densità fino a 1,7). E' possibile applicare la pompa dosatrice direttamente sul serbatoio.
- Lancia d'iniezione estraibile e pulibile, completa di rubinetto a sfera per poter estrarre l'iniettore con la tubazione in pressione.
- ✓ O-ring in Viton.
- ✓ Corpo in PVC.
- Soluzione minerale liquida per sistemi di dosaggio per tubazioni zincate con una durezza fino a 15 °F e acqua aggressiva .

Modalità di esecuzione

Il sistema di dosaggio elettronico deve essere montato nell'impianto secondo gli elaborati grafici allegati e secondo le indicazioni fornite dal Costruttore. Dovrà essere completo di ogni elemento fisico necessario alla perfetta realizzazione in opera compresa la programmazione della rigenerazione utile al caso. Il tutto messo in opera completo di valvolame di intercettazione e ritegno, guarnizioni e O-R in gomma resistente alle sostanze iniettate, tubazioni di aspirazione e d'iniezione, pescante di aspirazione, valvolina di disaereazione,

cavi di collegamento (con relative vie cavo il tutto a norme CEI) necessari ad eseguire tutti i collegamenti ed asservimenti elettrici/elettronici, ogni altro accessorio, onere e magistero per dare il tutto in opera completo e perfettamente funzionante.

Controlli e collaudi

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

Modalità di misurazione

Il sistema di dosaggio elettronico sarà pagato a numero in accordo alla grandezza nominale e al tipo di eventuali accessori. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli oneri, programmi e accessori di installazione per rendere il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

4.40 **DOSAGGIO SANIFICANTE BLOSSIDO DI CLORO ANTILEGIONELLA**

Accettazione e qualità dei materiali

Sistema sanificante antilegionella per il trattamento dell'acqua calda sanitaria caratterizzato da:

- Contatore lancia impulsi, quadrante asciutto, lettura diretta per acqua fredda (30°C), Classe B-H, trascinamento magnetico, lettura diretta a rulli numeratori, dispositivo antimagnetico su richiesta, orologeria superiore a tenuta.
- ✓ Valore impulso: 1 ogni litro d'acqua.
- ✓ Lettura minima 0,05 l.
- ✓ Lettura massima 1000000 mc/h.
- ✓ Pressione massima di esercizio 16 bar.
- Stazione di dosaggio proporzionale contro il virus della legionella del prodotto chimico direttamente sulla tubazione d'acqua. Caratteristiche del sistema: maggior effetto battericida, sporicida, viruscida, e algicida; resistente effetto sterilizzante e veloce effetto disinfettante (paragonato al cloro); viene quindi garantita una disinfezione costante con un lungo e continuo effetto statico contro i batteri; abbattimento del "Bio Film" sulla tubazione; toglie completamente odori e sapori sgradevoli; nessuna formazione di prodotti tossici come ammine, THM, fenolo.
- Il sistema è composto da una pompa dosatrice serie GM H con auto spurgo, sensore di flusso, iniettore pulibile per acqua fino a 130°C, lancia di aspirazione adattabile alle taniche da 10 o 25 litri (per le confezioni da 5 litri si deve diluire il prodotto su contenitori da almeno 10 litri) il tutto assemblato in una vasca di sicurezza da 100 litri con coperchio in plexiglass, tale vasca è necessaria per contenere la tanica di prodotti. In aggiunta si deve scegliere l'adeguato contatore lancia impulsi. Collegamento alla rete 230 V 50 Hz. Predisposizione per un segnalatore esterno (opzionale). Escluso contatore lancia impulsi.
- Soluzione fluida di biossido di cloro con sistema a due componenti (liquido e polvere) per la disinfezione antilegionella per sistema di dosaggio. Maggior effetto battericida, sporicida, viruscida, e algicida; resistente effetto sterilizzante e veloce effetto disinfettante (paragonato al cloro); viene quindi garantita una disinfezione costante; lungo e continuo effetto statico contro i batteri; abbattimento del "Bio Film" sulla tubazione; toglie completamente odori e sapori sgradevoli; nessuna formazione di prodotti tossici come ammine di cloro, THM, fenolo. Confezione da 5 litri adatto per 75 m3/h mensili. Il prodotto deve esser eliminato, se inutilizzato, dopo massimo quattro settimane.
- Kit analisi ipt Biossido di cloro.

Modalità di esecuzione

Il sistema di dosaggio elettronico deve essere montato nell'impianto secondo gli elaborati grafici allegati e secondo le indicazioni fornite dal Costruttore. Dovrà essere completo di ogni elemento fisico necessario alla perfetta realizzazione in opera compresa la programmazione della rigenerazione utile al caso. Il tutto messo in opera completo di valvolame di intercettazione e ritegno, guarnizioni e O-R in gomma resistente alle sostanze iniettate, tubazioni di aspirazione e d'iniezione, pescante di aspirazione, valvolina di disaereazione, cavi di collegamento (con relative vie cavo il tutto a norme CEI) necessari ad eseguire tutti i collegamenti ed asservimenti elettrici/elettronici, ogni altro accessorio, onere e magistero per dare il tutto in opera completo e

perfettamente funzionante.

Controlli e collaudi

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

Modalità di misurazione

Il sistema di dosaggio elettronico sarà pagato a numero in accordo alla grandezza nominale e al tipo di eventuali accessori. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli oneri, programmi e accessori di installazione per rendere il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

4.41 **DOSAGGIO SANIFICANTE ANTILEGIONELLA**

Accettazione e qualità dei materiali

Sistema sanificante antilegionella per il trattamento dell'acqua calda sanitaria caratterizzato da:

- Contatore lancia impulsi, quadrante asciutto, lettura diretta per acqua fredda (30°C), Classe B-H, trascinamento magnetico, lettura diretta a rulli numeratori, dispositivo antimagnetico su richiesta, orologeria superiore a tenuta.
- ✓ Valore impulso: 1 ogni litro d'acqua.
- ✓ Sensibilità 75 l/h.
- ✓ Lettura minima 0,05 l.
- ✓ Lettura massima 1000000 mc/h.
- ✓ Pressione massima di esercizio 16 bar.
- ✓ Lunghezza 300 mm.
- Stazione di dosaggio proporzionale contro il virus della legionella del prodotto chimico direttamente sulla tubazione d'acqua. Caratteristiche del sistema: maggior effetto battericida, sporicida, viruscida, e alghicida; resistente effetto sterilizzante e veloce effetto disinfettante (paragonato al cloro); viene quindi garantita una disinfezione costante con un lungo e continuo effetto statico contro i batteri; abbattimento del "Bio Film" sulla tubazione; toglie completamente odori e sapori sgradevoli; nessuna formazione di prodotti tossici come ammine, THM, fenolo.
- Il sistema è composto da una pompa dosatrice con auto spurgo, sensore di flusso, iniettore pulibile per acqua fino a 130°C, lancia di aspirazione adattabile alle taniche da 10 o 25 litri (per le confezioni da 5 litri si deve diluire il prodotto su contenitori da almeno 10 litri) il tutto assemblato in una vasca di sicurezza da 100 litri con coperchio in plexiglass, tale vasca è necessaria per contenere la tanica dei prodotti. In aggiunta si deve scegliere l'adeguato contatore lancia impulsi. Collegamento alla rete 230 V 50 Hz. Predisposizione per un segnalatore esterno (opzionale). Escluso contatore lancia impulsi.
- Soluzione fluida di biossido di cloro con sistema a due componenti (liquido e polvere) per la disinfezione antilegionella per sistema di dosaggio. Maggior effetto battericida, sporicida, viruscida, e alghicida; resistente effetto sterilizzante e veloce effetto disinfettante (paragonato al cloro); viene quindi garantita una disinfezione costante; lungo e continuo effetto statico contro i batteri; abbattimento del "Bio Film" sulla tubazione; toglie completamente odori e sapori sgradevoli; nessuna formazione di prodotti tossici come ammine di cloro, THM, fenolo. Confezione da 5 litri adatto per 75 m³/h mensili. Il prodotto deve esser eliminato, se inutilizzato, dopo massimo quattro settimane.
- Kit analisi ipt Biossido di cloro.

Modalità di esecuzione

Il sistema di dosaggio elettronico deve essere montato nell'impianto secondo gli elaborati grafici allegati e secondo le indicazioni fornite dal Costruttore. Dovrà essere completo di ogni elemento fisico necessario alla perfetta realizzazione in opera compresa la programmazione della rigenerazione utile al caso. Il tutto messo in opera completo di valvole di intercettazione e ritegno, guarnizioni e O-R in gomma resistente alle sostanze iniettate, tubazioni di aspirazione e d'iniezione, pescante di aspirazione, valvolina di disaerazione,

cavi di collegamento (con relative vie cavo il tutto a norme CEI) necessari ad eseguire tutti i collegamenti ed asservimenti elettrici/elettronici, ogni altro accessorio, onere e magistero per dare il tutto in opera completo e perfettamente funzionante.

Controlli e collaudi

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

Modalità di misurazione

Il sistema di dosaggio elettronico sarà pagato a numero in accordo alla grandezza nominale e al tipo di eventuali accessori. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli oneri, programmi e accessori di installazione per rendere il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

4.42 UNITÀ MOTOCONDENSANTE PER SISTEMA A VOLUME DI REFRIGERANTE VARIABILE, CONTROLLATE DA INVERTER, REFRIGERANTE R410A, A POMPA DI CALORE.

Accettazione e qualità dei materiali

Unità motocondensante per sistema a portata di refrigerante variabile, controllata da inverter, refrigerante R410A. Numero massimo di unità interne collegabili fino a 25 con un indice di collegabilità minimo del 50% e massimo del 200%.

Struttura autoportante in pannelli di lamiera d'acciaio zincato verniciati di colore grigio caldo con trattamento superficiale e processo di cataforesi un trattamento superficiale in grado di conferire una notevole resistenza alla corrosione al fine di proteggere l'unità esterna dagli agenti atmosferici. Pannello frontale e superiore asportabile per operazioni di connessione con il circuito frigorifero.

Scambiatore di calore con pacco di alette in alluminio sagomate ad alta efficienza Wide Louver Fin rivestite da un trattamento anticorrosione Ocean Black Fin per conferire una migliore resistenza.

Riscaldamento garantito in maniera continuativa, grazie all'adozione di uno scambiatore di calore suddiviso in due parti, che consente l'esecuzione di cicli di sbrinamento alternati, al fine di non interrompere l'erogazione di calore negli ambienti e garantire comfort costante agli utenti.

Sistema di erogazione della capacità composto da N°1 Compressore ermetico di tipologia Scroll inverter ad avviamento diretto, controllo lineare della capacità, campodifrequenza 10Hz-165Hz.

Cuscinetti a lunga durata PEEK (PolyEtherEtherKetone) in grado di funzionare più a lungo senza ricaricare l'olio rispetto ai sistemi tradizionali. Tipologia olio (PVE) tipo FVC68D.

Compressore ad iniezione di vapore in grado di ricevere refrigerante in fase vapore nella zona di compressione per incrementare la temperatura di mandata del refrigerante in condizioni di lavoro a basse temperature esterne.

Il controllo attivo del refrigerante regola il volume di refrigerante in circolo per massimizzare l'efficienza in tempo reale, sia in riscaldamento che in raffrescamento e con carichi parziali.

Il controllo ha 5 livelli di portata che variano in funzione delle condizioni di funzionamento: Carichi parziali, Raffreddamento, Riscaldamento.

Circuito frigorifero ad R410A con distribuzione del fluido in versione a Pompa di Calore completo di filtri deidratatori, 2 valvole di inversione ciclo a 4 vie, controllo del refrigerante tramite valvola d'espansione elettronica EEV, valvola di by-pass del gas caldo (per gestire meglio il circuito ai carichi parziali), separatore di refrigerante allo stato liquido con funzione di accumulo in aspirazione al compressore volume 7 lt, circuito di sottoraffreddamento con struttura a spirale di doppia grandezza per minimizzare le perdite di carico.

Il circuito del refrigerante viene sottoposto a pulizia con aspirazione sottovuoto di umidità, polveri e altri residui. Successivamente viene precaricato con il relativo refrigerante. Carica del refrigerante di 9,5 kg con un equivalente di t-CO₂ eq 19,8.

Connessioni per il collegamento in pompa di calore a ventili i diametri liquido e gas rispettivamente di mm 9,52 e mm 19,05 FIG.A.

N°1 ventilatori di scambio termico con l'esterno di tipo elicoidale con mandata verticale.

Tipologia di motore DC inverter con portata d'aria totale massima di 240 m³/min e basse rumorosità con prevalenza statica massima di 80Pa e assorbimento massimo di 1200W.

Controllo delle velocità tramite microprocessore, tecnologia EspControl in grado di variare la velocità

massima del ventilatore per poterlo adattare alle migliori condizioni di lavoro.

Pala con superficie corrugata ad elevata portata e bassa rumorosità progettata con tecnologia biomimetica, condotto di espulsione maggiorato per ottenere prevalenze superiori.

▪ Dati tecnici

▪ Modello				ARUM100LTE5
▪ Capacità Raffreddamento	nota 1,5	Nom	kW	28,0
▪ Capacità Riscaldamento	nota 1,5	Nom	kW	28,0
▪ Capacità Riscaldamento		Max -7°C	kW	31,5
▪ Scambiatore di calore				Ocean Black Fin
▪ Compressore tipo				Scroll DC Inverter
▪ Metodo di Avviamento				Avviamento diretto
▪ Numero di compressori				1
▪ Ventilatore Tipo				Elicoidale/Scarico dall'alto
▪ Ventilatore Tipo di motore				DC INVERTER
▪ Ventilatore Prevalenza statica massima			Pa	80
▪ Portata Aria Raffreddamento max			m³/min	240
▪ Livello di pressione sonora in Raffreddamento			dB(A)	58
▪ Livello di pressione sonora in Riscaldamento			dB(A)	59
▪ Dimensioni LxAxP			mm	930x1690x760
▪ Peso netto			kg	215
▪ Refrigerante				R410A
▪ Controllo				Valvola di espansione elettronica
▪ Refrigerante Carica			kg	9,5
▪ TCO ₂ eq				19,8
▪ GWP				2087,5
▪ Olio Refrigerante				FCV68D(PVE)
▪ Alimentazione elettrica			Ø.V:Hz	3.380-415.50.60
▪ Cavo trasmissione dati			No. x mm²	2Cx1,0-1,5
▪ Lunghezza massima complessiva tubazioni			m	1000
▪ Lunghezza massima UE-UI(Applicazioni Condizionate)			m	200(225)
▪ Lunghez. tub. dopo il primo giunto (Applicazioni condizionate)			m	40(90)
▪ Dislivello massimo ammesso U.Int-U.Est.			m	110
▪ Dislivello massimo ammesso U.Int-U.Int			m	40
▪ Dislivello massimo ammesso U.Est-U.Est			m	5
▪ Connessione tubazione Liquido			mm(inch)	9,52(3/8)
▪ Connessione tubazione Gas bassa pressione			mm(inch)	22,2(7/8)
▪ Connessione Gas alta pressione				19,05(3/4)
▪ Numero massimo di Unità interne collegabili			max	25
▪ Percentuale di unità interne collegabili			Min-Max	50% - 200%
▪ Protezione Alta pressione				Sensore di alta /Interruttore di alta pressione
▪ Protezione Compressore				Protezione al surriscaldamento
▪ Protezione Ventilatore				Protezione contro il sovraccarico
▪ Protezione Inverter				Protezione da sovracorrente

Ccomprensiva di operazione di avviamento consistenti in:

- Controllo circuito refrigerante (eventuale lavaggio tubazioni ed eliminazione delle perdite).
- Vuoto e carica addizionale.
- Controllo e collegamento del circuito elettrico.
- Controllo del circuito frigorifero.

Dette operazioni saranno eseguite alla presenza dell'installatore o di un responsabile dell'impianto in modo che eventuali errori di montaggio possono essere rapidamente risolti. Il condizionatore sarà completo di organi di regolazione e controllo, quadro di comando, cablaggi elettrici, eventuali linee elettriche di interfacciamento unità interna-esterna entro apposite tubazioni corrugate sotto traccia, linee elettriche di collegamento quadro predisposto e macchina complete di canaline e protezioni, allacciamenti idraulici, frigoriferi, scarico condensa opportunamente collegato alla rete di scarico acque meteoriche, fluido refrigerante R410A; valvolame d'intercettazione, collegamenti frigoriferi, staffaggi per il posizionamento

all'esterno, giunti antivibranti, nolo di ponteggi, mezzi di sollevamento etc., ed ogni altro onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Modalità di esecuzione

Prevedere intorno alla motocondensante uno spazio sufficiente alla manutenzione, in modo da consentire un facile accesso alle pannellature (smontabili) e alle portine di ispezione. La motocondensante sarà installata a pavimento, seguendo le indicazioni per l'installazione e la manutenzione fornite dal costruttore, considerando:

- le condizioni ambientali richieste (se gli apparecchi devono essere installati all'esterno o con un involucro che li protegga dagli agenti atmosferici o in un ambiente riscaldato);
- le caratteristiche fisiche dell'installazione, dell'accessibilità e delle distanze;
- i requisiti per collegamenti elettrici, frigorigeni, scarichi condensa;
- le precauzioni da prendere all'installazione per assicurare, in particolare la corretta circolazione dei fluidi, il drenaggio dell'acqua, la pulizia delle superfici di scambio di calore, la minimizzazione del rumore, delle vibrazioni e di altri effetti nocivi.
- la natura e la frequenza delle operazioni di ordinaria manutenzione da effettuare a cura dell'utilizzatore;
- la natura e la frequenza delle operazioni di manutenzione ed ispezione, che devono essere effettuate da uno specialista.

Una volta eseguito e chiuso il circuito, pressarlo **SENZA APRIRE LE VALVOLE** sino a 28 bar (R22), 32 bar (R407c) o 38 bar (R410a). L'operazione va eseguita in tre passi:

- • Pressare sino a 3 bar e lasciare in pressione per almeno tre minuti
- • Se la pressione non scende pressare per almeno 3 min. sino a 15 bar
- • Se la pressione non scende pressare sino a 28 bar se R22, 32 bar se R407c, 38 bar se R410a per almeno 24 ore.

Una volta certi della tenuta del circuito, eseguire l'operazione di vuoto con una pompa a due stadi, "rompendolo" con azoto almeno due volte in modo che esso trascini con se eventuali particelle di umidità o impurità. Una volta scaricato l'azoto si riprende l'operazione di vuoto, che non ha un tempo fisso (se la pompa è in buone condizioni si può far girare per oltre 48 ore); maggiore è il periodo di messa in vuoto, minore è il rischio di danneggiamento del circuito frigorifero in futuro. Misurare sempre le lunghezze delle tubazioni del liquido, nei vari diametri previsti dal progetto, calcolare le cariche aggiuntive necessarie e annotarle sulle macchine esterne. Dopo aver eseguito la carica aggiuntiva è possibile aprire le valvole della sezione esterna e mettere in moto il sistema (se è stata data tensione alla sezione esterna almeno sei ore prima). Nell'installazione si raccomanda di rispettare rigorosamente le indicazioni fornite dalla ditta e di informare l'impiantista elettrico della modalità di esecuzione delle linee e quadri elettrici a servizio dell'impianto. Prima di dare tensione all'impianto accertarsi che i cavi di alimentazione siano collegati correttamente. Ricordare che anche se solo una delle sezioni interne non è alimentata elettricamente, tutto il sistema non funziona (non installare eventuali sezionatori nei locali inaccessibili).

Controlli e collaudi

Sarà verificato il corretto montaggio e assemblaggio di ogni elemento, dei collegamenti elettrici, scarichi condensa e la facilità di accesso per la manutenzione e la rispondenza alle specifiche di accettazione e

qualità dei materiali. Il Collaudo impianto consiste in

- Verifica della perfetta tenuta dei collegamenti frigoriferi tramite pressatura a 40 bar, nonché l'assenza di deformazioni alle condizioni di massima pressione e temperatura d'esercizio.
- presenza di un tecnico in cantiere che, insieme all'installatore provvede alla messa in funzione dell'impianto eseguendo le necessarie tarature e regolazioni delle apparecchiature.
- messa sotto tensione delle apparecchiature almeno sei ore prima dell'arrivo del tecnico, in modo da essere pronte all'avviamento.
- messa in vuoto di tutte le unità esterne, in modo da poter procedere speditamente con il lavoro.
- verifica della realizzazione e della completezza dell'impianto elettrico di controllo e potenza che dovrà essere completamente realizzato e cablato, come da schema elettrico;
- realizzazione e verifica dello schema elettrico e quello frigorifero As Built che dovranno essere disponibili in cantiere al momento del collaudo. In caso contrario le spese per eventuali ulteriori visite saranno a carico della ditta installatrice.
- visita in cantiere di un tecnico della ditta produttrice, durante la fase di montaggio dell'impianto in modo da fornire all'installatore tutte le istruzioni necessarie per la corretta installazione della macchina. Nei casi di impianto con più di 20 sezioni esterne le visite saranno due.

Sarà eseguito lo start-up iniziale dell'impianto completo delle tarature, regolazioni e verificato il corretto funzionamento della macchina.

Modalità di misurazione

Le unità esterne saranno pagate a numero, in accordo alla grandezza nominale e al tipo. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale.

4.43 UNITÀ INTERNA CANALIZZABILE A CONTROSOFFITTO PER SISTEMI VRF

Accettazione e qualità dei materiali

Unità interna per installazione a controsoffitto, per sistemi tipo LG MULTIV ad R410A/R32. Scocca metallica di contenimento in lamiera d'acciaio zincata con rivestimento in polistirene espanso. Scambiatore di calore costituito da tubi in rame ed alette in alluminio ad alta efficienza.

Ventilatore tipo Sirocco con motore di ventilazione BLDC ad accoppiamento diretto.

Il motore BLDC permette un controllo della portata d'aria a seconda delle perdite di carico, semplicemente utilizzando il comando a filo, garantendo in questo modo la prevalenza ottimale e riducendo al minimo la rumorosità.

Pompa di scarico condensa di serie installata sull'unità interna per il drenaggio automatico della condensa quando quest'ultimo non può avvenire per gravità. Massima prevalenza 700 mm. Possibilità di effettuare il drenaggio naturale della condensa.

Possibilità di rilevare la temperatura interna da due sensori, uno posto sull'unità interna, l'altro posto sul comando a filo. Il controllo può avvenire per singolo sensore, oppure combinato a doppio termistore per ottenere ed ottimizzare la temperatura dell'aria interna.

Caratteristiche tecniche

Modello Unità interna	Canalizzabile Bassa Prevalenza	ARNU05GL4G4
Alimentazione elettrica	Ø, V; Hz	1,220~240,50
Capacità Raffreddamento Nom	kW	1,8
Capacità Riscaldamento Nom	kW	2,2
Dimensioni (LxAxP) unità interna	mm	700x190x460
Peso	kg	14,5
Ventilatore	Tipo	Sirocco Fan
	Potenza W	Nom.19 Max.40
	Portata m³/min	7.0 / 6.5 / 5.5
	Accoppiamen.	Diretto
	Prevalenza Fabbrica (Pa)	10
	Prevalenza Massima (Pa)	49
	Tipo motore	BLDC
Livello di pressione sonora in raff. Max-Med-Min	dB(A)	25-24-22
Connessione tubazione Liquido	mm(inch)	6,35
Connessione tubazione Gas	mm(inch)	12,7
Diametro scarico condensa	mm	25,4
Controllo refrigerante	Valvola	EEV

■ Caratteristiche tecniche

Modello Unità interna	Canalizzabile Bassa Prevalenza	ARNU07GL4G4
Alimentazione elettrica	Ø, V, Hz	1,220~240,50
Capacità Raffreddamento Nom	kW	2,2
Capacità Riscaldamento Nom	kW	2,5
Dimensioni (LxAxP) unità interna	mm	700x190x460
Peso	kg	14,5
Ventilatore	Tipo	Sirocco Fan
	Potenza W	Nom.19 Max.40
	Portata m³/min	7.5 / 6.5 / 5.5
	Accoppiamen.	Diretto
	Prevalenza Fabbrica (Pa)	10
	Prevalenza Massima (Pa)	49
	Tipo motore	BLDC
Livello di pressione sonora in raff. Max-Med-Min	dB(A)	26-24-22
Connessione tubazione Liquido	mm(inch)	6.35
Connessione tubazione Gas	mm(inch)	12,7
Diametro scarico condensa	mm	25,4
Controllo refrigerante	Valvola	EEV

Si intendono compresi e compensati anche le griglie a doppio filare in alluminio sia in mandata che in ripresa della dimensione pari a 600x200 mm e la canalizzazione in acciaio zincato per il collegamento all'unità interna a controsoffitto, oltre che l'onere per l'allacciamento all'impianto gas frigorifero, per l'allacciamento alla rete di scarico della condensa (per funzionamento estivo) e ogni onere ed accessorio necessario per la posa e quanto altro per dare il lavoro finito a regola d'arte. Portata aria tale da evitare fenomeni di stratificazione dell'aria (6÷7 volumi/ora).

Modalità di esecuzione

L'unità interna, dovrà essere installato direttamente a pavimento, utilizzando i piedini oppure gli staffaggi secondo quanto prescritto dal Costruttore. Il collegamento alle tubazioni frigorifere di andata e ritorno verrà eseguito tramite collegamento a flangia. Prima di avviare il ventilconvettore far ruotare a mano l'albero del ventilatore per accertarsi che non ci siano impedimenti a ruotare liberamente. Dovrà essere elettricamente e correttamente collegato al pannello di controllo con conduttori elettrici di adeguata sezione e nel rispetto delle normative in vigore, al fine di rendere all'ambiente il comfort richiesto. Saranno altresì eseguiti i collegamenti bus per permettere il collegamento dell'impianto al sistema di supervisione.

Controlli e collaudi

Verrà verificata la perfetta tenuta dei collegamenti frigoriferi tramite pressatura a 40 bar, giunzioni e valvole, nonché l'assenza di deformazioni alle condizioni di massima pressione e temperatura di esercizio. Sarà verificato il corretto montaggio e assemblaggio del ventilconvettore, gli allacciamenti alle tubazioni frigorifere, scarico condensa, i collegamenti elettrici, la facilità di accesso per la manutenzione e la rispondenza alle

specifiche di accettazione e qualità dei materiali.

Modalità di misurazione

I ventilconvettori saranno pagati a numero, in accordo alla grandezza nominale, installazione e agli accessori installati. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per collegamenti elettrici, idraulici, rete di scarico acque di risulta, staffaggi, ponteggi, fasce di fissaggio, telai di supporto, materiali di consumo e attrezzature necessari alla messa in opera del materiale.

4.1 UNITÀ INTERNA A 4 VIE A SOFFITTO PER SISTEMI VRF

Accettazione e qualità dei materiali

Unità interna per installazione a controsoffitto, con distribuzione dell'aria a quattro vie, per sistemi tipo LG MULTI V ad R410A e R32 avente capacità nominale in raffreddamento pari a 1,6 Kw e 1,8 kW in riscaldamento. Scocca metallica di contenimento in lamiera d'acciaio zincata con rivestimento in polistirene espanso. Scambiatore di calore costituito da tubi in rame ed alette in alluminio ad alta efficienza. La struttura presenta un condotto circolare con diametro 70 mm per il collegamento a presa di aria esterna e condotti a sezione rettangolare per l'espulsione aria.

Pannello frontale in materiale plastico antiurto, angoli del pannello asportabili per agevolare l'accesso all'unità interna. Il pannello può essere ancorato all'unità con un semplice gesto durante la fase di installazione grazie alle apposite clip di fissaggio. Griglia di ripresa ad apertura semplificata posta nella parte centrale, per un facile accesso ai filtri, di tipo in fibra sintetica a nido d'ape rigenerabili e lavabili.

Ventilatore tipo TurboFan direttamente accoppiato al motore di tipo BLDC con assorbimento Max 43W. E' possibile tramite comando a filo selezionare la velocità di rotazione del motore in funzione dell'altezza di installazione fino ad un massimo di 4,2metri.

Deflettori di direzione del flusso d'aria con orientamento indipendente per gestire il flusso d'aria in relazione alla geometria degli spazi. Gli steps di regolazione sono rispettivamente: 4 in ventilazione, 5 in Raffreddamento, 4 in Riscaldamento.

Pompa di scarico condensa di serie installata sull'unità interna per il drenaggio automatico della condensa quando quest'ultimo non può avvenire per gravità. Massimaprevalenza700mm.

Caratteristiche tecniche

Modello Unità interna	Cassetta 4 vie	ARNU05GTRD4
Alimentazione elettrica	Ø,V;Hz	1,220~240,50
Capacità Raffreddamento Nom	kW	1,6
Capacità Riscaldamento Nom	kW	1,8
Dimensioni (LxAxP) unità interna	mm	570x214x570
Peso	kg	12,6
Ventilatore	Tipo	Turbo Fan
	Potenza W Max	43x1
	Portata m³/min	7,5 / 7,0 / 6,6
	Accoppiamen.	Diretto
	Tipo motore	BLDC
Livello di pressione sonora in raff. Max-Med-Min	dB(A)	29-27-26
Connessione tubazione Liquido	mm(inch)	6.35
Connessione tubazione Gas	mm(inch)	12,7
Diametro scarico condensa	mm	25
Controllo refrigerante	Valvola	EEV
Pannello Frontale	Ral 120-4	PT-UQC
Pannello Frontale	Ral 120-4	PT-QCHW0
Pannello Frontale	Ral 9003	PT-QAGW0

■ Caratteristiche tecniche

Modello Unità interna	Cassetta 4 vie	ARNU07GTRD4
Alimentazione elettrica	Ø,V;Hz	1,220~240,50
Capacità Raffreddamento Nom	kW	2,2
Capacità Riscaldamento Nom	kW	2,5
Dimensioni (LxAxP) unità interna	mm	570x214x570
Peso	kg	12,6
Ventilatore	Tipo	Turbo Fan
	Potenza W Max	30x1
	Portata m³/min	7,5 / 7,0 / 6,6
	Accoppiamen.	Diretto
	Tipo motore	BLDC
Livello di pressione sonora in raff. Max-Med-Min	dB(A)	29-27-26
Connessione tubazione Liquido	mm(inch)	6.35
Connessione tubazione Gas	mm(inch)	12.7
Diametro scarico condensa	mm	25
Controllo refrigerante	Valvola	EEV
Pannello Frontale	Ral 120-4	PT-UQC
Pannello Frontale	Ral 120-4	PT-QCHW0
Pannello Frontale	Ral 9003	PT-QAGW0

Si intende compreso e compensato anche l'onere per l'allacciamento all'impianto gas frigorifero, per l'allacciamento alla rete di scarico della condensa (per funzionamento estivo) e ogni onere ed accessorio necessario per la posa e quanto altro per dare il lavoro finito a regola d'arte. Portata aria tale da evitare fenomeni di stratificazione dell'aria (6÷7 volumi/ora).

Modalità di esecuzione

L'unità interna, dovrà essere installato direttamente a pavimento, utilizzando i piedini oppure gli staffaggi secondo quanto prescritto dal Costruttore. Il collegamento alle tubazioni frigorifere di andata e ritorno verrà eseguito tramite collegamento a flangia. Prima di avviare il ventilconvettore far ruotare a mano l'albero del ventilatore per accertarsi che non ci siano impedimenti a ruotare liberamente. Dovrà essere elettricamente e correttamente collegato al pannello di controllo con conduttori elettrici di adeguata sezione e nel rispetto delle normative in vigore, al fine di rendere all'ambiente il comfort richiesto. Saranno altresì eseguiti i collegamenti bus per permettere il collegamento dell'impianto al sistema di supervisione.

Controlli e collaudi

Verrà verificata la perfetta tenuta dei collegamenti frigoriferi tramite pressatura a 40 bar, giunzioni e valvole, nonché l'assenza di deformazioni alle condizioni di massima pressione e temperatura di esercizio. Sarà verificato il corretto montaggio e assemblaggio del ventilconvettore, gli allacciamenti alle tubazioni frigorifere, scarico condensa, i collegamenti elettrici, la facilità di accesso per la manutenzione e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali.

Modalità di misurazione

I ventilconvettori saranno pagati a numero, in accordo alla grandezza nominale, installazione e agli accessori installati. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per collegamenti elettrici, idraulici, rete di scarico acque di risulta, staffaggi, ponteggi, fasce di fissaggio, telai di supporto, materiali di consumo e attrezzature necessari alla messa in opera del materiale.

4.2 UNITÀ DI RINNOVO ARIA

Accettazione e qualità dei materiali

Recuperatore di calore RPLI ad alta prevalenza, per installazione interna orizzontale, che permette di coniugare il massimo comfort ambientale con un sicuro risparmio energetico. Unità dotata di un recuperatore con flussi in controcorrente, che permette un efficace scambio termico fra il flusso d'aria in espulsione e quello di rinnovo che viene preriscaldato/preraffreddato, a seconda della stagione.

Recuperatore dotata di:

- Ventilatori radiali plug-fan con motori EC
- Recuperatore di calore a piastre in alluminio a flussi in controcorrente: con efficienza termica conforme al regolamento europeo n. 1253, alloggiato in vasca di raccolta condensa;
- By-pass aeraulico del flusso d'aria esterna: dotato di serranda interna con funzione di free-cooling e anche di antigelo;
- Filtro sintetico classe M5 secondo EN779: posizionato sull'aspirazione dell'aria espulsa;
- Filtro sintetico classe F7 secondo EN779: posizionato sulla presa d'aria esterna;
- Pressostati sporcamento filtri montati;
- Pannelli sandwich autoportanti in lamiera zincata con isolamento in poliuretano iniettato densità 45 kg/mc e spessore di 25 mm. Il poliuretano è conforme alla normativa UL 94 classe HBF e il pannello alla normativa NF P 512:1986 in classe M1;
- Vasca di raccolta condensa in acciaio zincato;
- Ventilatori facilmente accessibili, dal basso per le taglie 030-100, lateralmente per le taglie 140-400;
- Filtri accessibili, dall'alto e dal basso per le taglie 030-100, lateralmente per le taglie 140-400;
- Il ventilatore, può essere comandato con un controllore 0-10 Vdc, accessorio RVC o RVCL.

Completo di quadro elettrico (IP56) da installare esternamente al recuperatore. È costituito da una scatola elettrica in plastica 300x380x120. Al suo interno sono alloggiate una scheda elettronica per il controllo dei carichi, 3 sonde di temperatura NCT lunghe a 6 m, Un cavo seriale 4 poli + schermo per collegare la scheda di controllo all'interfaccia utente del sistema e il pannello di interfaccia. La scheda elettronica contenuta all'interno del kit può controllare attraverso la configurazione di 8 dip switch: una resistenza elettrica per preriscaldare l'aria aspirata dall'ambiente; massimo 2 resistenze elettriche (gestite in cascata) per il post trattamento dell'aria di rinnovo immessa nell'ambiente; un componente per la depurazione dell'aria (es. lampada UV, plasmacluster ...). Inoltre la regolazione prevede di serie la gestione della seriale RS485 per cui le unità possono essere integrate in una rete supervisionata dal protocollo di comunicazione Modbus.

Compresi modulo batteria elettrica (funzione antigelo e/o post-riscaldamento) e moduli dotati di setti silenziatori.

Caratteristiche tecniche:

RPLI - P

Taglia	030	050	070	100	140	200	300	400
Recuperatore								
Alimentazione	230V~50Hz	230V~50Hz	230V~50Hz	230V~50Hz	230V~50Hz	230V~50Hz	400V 3~50Hz	400V 3~50Hz
Tipologia unità	UVNR (Unità di Ventilazione Non Residenziale)							
Tipologia sistema di recupero calore	tipo/n°	Statico a flussi controcorrente / 1						
Potenza termica recuperata (EN308) (1)	kW	1,6	2,4	3,6	4,8	7,1	10,0	14,9
Efficienza termica a secco (2)	%	81,1	78,1	76,8	75,3	76,0	76,3	75,5
Informazioni secondo quanto previsto dall'Allegato V del Regolamento EU n.1253/2014								
Portata aria nominale mandata / ripresa	m³/s	0,08	0,13	0,19	0,26	0,39	0,54	0,82
Portata aria nominale mandata / ripresa	m³/h	300	450	700	950	1400	1950	2950
Portata aria minima	m³/h	200	250	400	550	800	1150	1750
Ventilatori (3)								
Azionamento	tipo	Segnale analogico su ventilatore EC (0-10Vdc)						
Tipo	tipo	EC						
Numero	n°	2	2	2	2	2	4	2
Potenza elettrica assorbita mandata	kW	0,04	0,08	0,11	0,22	0,35	0,41	0,87
Potenza elettrica assorbita ripresa	kW	0,04	0,08	0,11	0,21	0,33	0,38	0,82
Potenza elettrica assorbita totale	kW	0,09	0,16	0,23	0,42	0,68	0,79	1,69
SFP int.	W/(m³/s)	543,00	903,00	694,00	1116,00	1095,00	918,00	999,00
SFP int. lim. 2018	W/(m³/s)	1329	1234	1185	1131	1132	1118	1015
Velocità frontale filtri	m/s	0,8	1,2	1,0	1,4	2,2	2,2	2,5
Pressione esterna nominale Δps est. (3)	Pa	100	100	125	125	145	145	150
Pressione statica utile mandata	Pa	506	338	279	638	412	469	303
Pressione statica utile ripresa	Pa	511	353	285	656	452	509	349
Caduta di pressione interna mandata Δps int.	Pa	115	228	189	293	268	270	290
Caduta di pressione interna ripresa Δps int.	Pa	110	213	182	274	228	230	244
Efficienza statica ventilatori (4)	%	61,7	61,7	61,7	57,2	57,2	61,8	62,7
Trafilamento interno (5)	%	3.9%	3.9%	3.9%	3.9%	3.9%	3.9%	3.9%
Trafilamento esterno	%	<3%	<3%	<3%	<3%	<3%	<3%	<3%
Filtro aria								
Filtro aria espulsa	tipo/n°	M5/1						
Filtro aria mandata	tipo/n°	F7/1						
Classificazione energetica filtro di mandata						A richiesta		
Classificazione energetica filtro di ripresa						A richiesta		

(1) Aria espulsa: Tbs = 25°C; Tbu < 14°C; Aria rinnovo: Tbs = 5°C.

(2) Rapporto tra il guadagno termico dell'aria di immissione e la perdita termica dell'aria di espulsione, entrambi riferiti alla temperatura esterna, misurati in condizioni di riferimento asciutte, con flusso di massa bilanciato e una differenza termica dell'aria interna/esterna di 20K, escluso il guadagno termico generato dai motori dei ventilatori e dal trafileamento interno.

(3) Prestazioni riferite ai filtri puliti

(4) Come da regolamento EU 327/2011

(5) Prova di trafileamento esterno eseguita a +400 Pa e -400 Pa; Prova di trafileamento interno eseguita a 250 Pa

Il tutto posto in opera completo di allacciamento elettrico con adeguato cavo (FG7OM1 - 5x6 mm²), tubazione plastica per via cavo, giunti antivibranti sulle canalizzazioni dell'aria, materassino antivibrante per appoggio a terra, ogni altro accessorio, onere e magistero per un'installazione eseguita a perfetta regola d'arte.

Modalità di esecuzione

Prevedere intorno alla URA 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. L'URA 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'URA 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 eseguire sulla sezione ventilante i seguenti controlli:

- far ruotare a mano l'albero del ventilatore per accertarsi che non ci siano impedimenti;
- controllare che il motore giri nella giusta direzione;
- non avviare il ventilatore con portina di ispezione aperta o senza la sezione filtrante

Controlli e collaudi

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

Modalità di misurazione

Le unità di trattamento aria a sezioni componibili saranno pagate a numero, in accordo alla grandezza nominale e al tipo di sezioni costituenti le stesse. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale.

4.3 PRODUTTORI DI ACQUA CALDA SANITARIA

Accettazione e qualità dei materiali

Scalda acqua sanitaria ad energia rinnovabile, con bollitore da 270lt per produzione acqua calda sanitaria fino a 60°C (senza resistenze elettriche) con compressore Dual Inverter in grado di raggiungere elevati livelli di efficienza energetica operando alle basse frequenze (fino a 10 Hz). Display digitale e Controllo Wi-Fi integrato, possibilità di gestione remota di parametri quali temperatura dell'acqua, modalità operativa, diagnosi del prodotto.

- Range di lavoro in pompa di calore con temperature dell'aria da - 5 a 48°C;
- Gas ecologico R134A per temperature dell'acqua fino a 60°C in pompa di calore;
- Bassa rumorosità (funzione silent);
- Anodo magnesio;
- Display LCD;
- Funzioni: green, boost, boost 2, auto, programmazione oraria dei prelievi.

Caratteristiche tecniche:

- Temperatura min/max aria °C -5/42
- Potenza sonora db(A) 55
- Potenza elettrica assorbita media W 550
- Capacità nominale accumulo l 270
- Protezione elettrica IP24
- Spessore isolamento non inferiore a 40 mm
- Diametro connessioni acqua 1/2" M
- Possibilità di canalizzazione aria ingresso/uscita.

Completo di vaso d'espansione per il circuito sanitario, valvola di sicurezza, valvole di intercettazione, tutti gli allacciamenti idraulici, i cablaggi elettrici.

Modalità di esecuzione

Prevedere intorno alla serbatoio uno spazio sufficiente alla manutenzione, in modo da consentire un facile accesso alle pannellature e agli attacchi. Il serbatoio 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). Per l'installazione si devono seguire le indicazioni che il costruttore deve fornire in base: queste riguardano l'assemblaggio e la prova idraulica, la messa in servizio e le informazioni relative all'installazione e posizionamento dei sensori per la regolazione, l'indicazione e la sicurezza. Il costruttore deve fornire altresì le istruzioni sul funzionamento, la pulizia e gli intervalli di pulizia e gli apparecchi necessari, le azioni da intraprendere in caso di incidenti, le ragioni per la manutenzione continua da parte di persone competenti e gli intervalli di manutenzione prescritti. L'installatore deve seguire tali indicazioni ed eventualmente informare e/o istruire il committente e/o il personale addetto.

Controlli e collaudi

Sarà verificato il corretto montaggio e assemblaggio di ogni elemento, dei collegamenti elettrici ed idraulici e la facilità di accesso per la manutenzione e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali. Sarà eseguito lo start-up da parte del personale specializzato (compreso nel prezzo dell'apparecchiatura, verificato il corretto funzionamento del gruppo, tarature, rilasciato il libretto di collaudo e libretto di istruzioni.

Modalità di misurazione

Il serbatoio sarà pagato a corpo, in accordo alla grandezza nominale e al tipo. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento, indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale.

4.4 CANALI DI DISTRIBUZIONE DELL' ARIA IN LAMIERA

Accettazione e qualità dei materiali

Saranno costruiti in lamiera zincata/alluminio/acciaio inox a sezione rettangolare o a sezione circolare secondo quanto indicato in progetto. Tutti i canali di mandata, alla partenza della centrale di trattamento aria dovranno avere un foro munito di tappo asportabile per la misura della temperatura e della pressione. Altri fori saranno predisposti in posizione approvata dalla D.L. per poter eseguire le misure di pressione, velocità e portata in sede di collaudo. Tutti i fori saranno chiusi con tappi a tenuta. Le canalizzazioni saranno realizzate secondo le norme UNI EN 1505, UNI EN 1506, UNI EN 10339, UNI EN 12237, UNI EN 13779. Classi di tenuta secondo UNI EN 12237. Per i canali d'aria deve essere garantita la tenuta secondo la seguente classificazione secondo la norma UNI EN 12237 (pt = pressione statica):

- Classi di tenuta A: per impianti di ventilazione con esigenze normali.
- Per la realizzazione di distribuzioni aerauliche con condotte aggraffate per impiego in: sale riunioni,
- aule, laboratori, uffici, applicazioni normali all'interno di ospedali. Le tecniche di costruzione da adottare per questa classe non richiedono accorgimenti particolari.
- Perdita ammessa $0.027 \times pt \times 0.65 \times 10^{-3} [m^3 s^{-1} m^{-2}]$
- Classe di tenuta B: per impianti di ventilazione con esigenze più elevate.
- Per la realizzazione di distribuzioni aerauliche con condotte aggraffate per impiego in: ambienti sterili
- (camere bianche); in questi im-pieghi vanno sempre previste misure di tenuta delle fughe d'aria.
- Perdita ammessa $0.009 \times pt \times 0.65 \times 10^{-3} [m^3 s^{-1} m^{-2}]$
- Classe di tenuta C: per impianti di ventilazione con le massime esigenze di tenuta.
- Per la realizzazione di impianti nel settore dell'energia nucleare, degli isotopi e delle radiazioni.
- In
- questo caso la tenuta delle condotte deve essere assicurata per saldatura delle connessioni
- longitudinali e non per aggraffatura.
- Perdita ammessa $0.003 \times pt \times 0.65 \times 10^{-3} [m^3 s^{-1} m^{-2}]$
- Classe di tenuta D: per impianti di ventilazione per applicazioni speciali.
- Perdita ammessa $0.001 \times pt \times 0.65 \times 10^{-3} [m^3 s^{-1} m^{-2}]$

TIPOLOGIA CANALE	CLASSE DI TENUTA	PROVA DI TENUTA
A vista nell'ambiente da condizionare	A	Richiesta su un campione pari al 10% della superficie dei canali (min. 10 m2)
Canali non a vista	B	Richiesta su un campione pari al 10% della superficie dei canali (min. 10 m2)
I canali per i quali una perdita per tra filamento d'aria può compromettere la qualità dell'aria, la pressurizzazione degli ambienti, o comunque il mal funzionamento dell'impianto aeraulico	C	Richiesta su un campione pari al 10% della superficie dei canali (min. 10 m2)

Canali per esigenze particolari, per i quali è richiesta una tenuta ermetica.	D	Richiesta sul 100
---	---	-------------------

I canali per i quali una perdita per tra filamento d'aria può compromettere la qualità dell'aria, la pressurizzazione degli ambienti, o comunque il mal funzionamento dell'impianto aeraulico:

C Richiesta su un campione pari al 10% della superficie dei canali (min. 10 m2)

Canali per esigenze particolari, per i quali è richiesta una tenuta ermetica.

D Richiesta sul 100%

Canali rettangolari per pressione statica positiva e negativa fino a 500 Pa (classe "A")

Per questi canali gli spessori minimi ammessi sono i seguenti:

Acciaio zincato/alluminio

Spessore canale Lato maggiore e/o rinforzi Passo fra flangie

Spessore canale	Lato maggiore e/o rinforzi	Passo fra flangie	Tipo di giunzione
0.6 mm	≤300 mm.	2.000 mm.	Baionetta o flangie
0.8 mm	≤750 mm.	1.500 mm.	Baionetta o flangie con nervatura di rinforzo
1.0 mm	≤1200 mm.	1.500 mm.	Flangie + nervature
1.2 mm	≤2000 mm.	1.500 mm.	Flangie + rinforzo
1.5 mm	>2000 mm.	1.000 mm.	Flangie + rinforzo

Acciaio Inox

Lato maggiore del canale	Spessore lamiera	Tipologia di giunzione e massima lunghezza degli elementi
Fino a 45 cm	6/10	Flangia ogni 2,0 mt max
da 46 a 75 cm	6/10	Flangia ogni 2,0 mt max con nervature
oltre 75 cm	8/10	Flangia ogni 1,5 mt max con nervature

Le aggraffature longitudinali dovranno essere sigillate mediante mastice plastico per tenuta (classe 1 di reazione al fuoco). Le guarnizioni di tenuta delle flangie dovranno essere di classe 1 di reazione al fuoco. I pannelli dei canali aventi dimensioni superiori a 300 mm. devono essere irrigiditi con scanalature stampate diagonalmente o con nervature rullate distanziate di 300 mm, ortogonali rispetto al flusso dell'aria. La profondità delle scanalature dovrà essere sufficiente ad evitare pulsazioni delle lamiere specialmente all'arresto o alla messa in marcia dei ventilatori. Le scanalature sposteranno verso l'esterno per i canali di mandata e verso l'interno per i canali sotto pressione negativa (ripresa, estrazione). I tronchi di canali che portano distacchi, aperture per bocchette e le curve dove non è possibile stampare le scanalature, devono essere costruiti con lamiere di spessore maggiorato di 0,2 mm. rispetto a quanto sopra specificato. Le variazioni di sezione e di forma, le derivazioni, le curve e i particolari costruttivi non descritti sopra dovranno essere conformi alle norme AS. A. P. I. A.

Canali rettangolari per pressione statica positiva fino a 1000 Pa e negativa fino a 750 Pa (classe "B")

Spessore canale	Lato maggiore e/o rinforzi	Passo fra flangie	Tipo di giunzione
0.8 mm	≤300 mm.	2.000 mm.	Baionetta o flangie
1.0 mm	≤750 mm.	1.500 mm.	Baionetta o flangie con nervatura di rinforzo
1.2 mm	≤1200 mm.	1.500 mm.	Flangie + nervature
1.5 mm	≤2000 mm.	1.500 mm.	Flangie + rinforzo
2.0 mm	>2000 mm.	1.000 mm.	Flangie + rinforzo

Le aggraffature longitudinali dovranno essere sigillate mediante mastice plastico per tenuta (classe 1 di reazione al fuoco). Le guarnizioni di tenuta delle flangie dovranno essere di classe 1 di reazione al fuoco. I pannelli dei canali devono essere irrigiditi con scanalature stampate diagonalmente o con nervature rullate distanziate di 300 mm, ortogonali rispetto al flusso dell'aria.

NERVATURA TRASVERSALE Il proporzionamento è lasciato alla facoltà del costruttore. E' superflua nelle condotte di piccole dimensioni, ma indispensabile quando il lato maggiore A è maggiore di 40 mm.

NERVATURA TRASVERSALE "croce di S.Andrea. La nervatura deve essere diamantata verso l'esterno quando la condotta è di mandata (pressione positiva) e verso l'interno quando la condotta è di aspirazione (pressione negativa).

La profondità delle scanalature dovrà essere sufficiente ad evitare pulsazioni delle lamiere specialmente all'arresto o alla messa in marcia dei ventilatori, le scanalature sposteranno verso l'esterno per i canali di mandata e verso l'interno per i canali sotto pressione negativa (ripresa, estrazione) I tronchi di canali che portano distacchi, aperture per bocchette, e curve dove non è possibile stampare le scanalature, devono essere costruiti con lamiere di spessore maggiorato di 0.2 mm. rispetto a quanto sopra specificato. Le variazioni di sezione e di forma, le derivazioni, le curve e i particolari costruttivi non descritti sopra dovranno essere conformi alle norme UNI EN 1505. Tutte le curve dei canali rettangolari a largo raggio avranno un rapporto r/d (dove r = raggio interno di curvatura e d = larghezza del canale o sagoma) non inferiore a 1. Tutte le curve dei canali rettangolari a medio raggio avranno un rapporto r/d (dove r = raggio interno di curvatura e d = larghezza del canale o sagoma) compreso tra 0.5 e 1. Tutte le curve dei canali rettangolari a raggio fisso avranno un raggio di curvatura compreso tra 100 e 200 mm, in questo caso le curve saranno dotate di deflettori interni monoparete come da tipici aeraulici. In alternativa, potranno essere utilizzate curve ad angolo retto con applicazione interna di deflettori a passo costante costruiti a profilo alare con doppio spessore di lamiera come da tipici aeraulici.

Canali circolari

Acciaio zincato/alluminio

Diametro canale mm	Pressione positiva max. 500 Pa spessore mm.	Pressione positiva max. 1.000 Pa spessore mm.	Pressione negativa max. 500 Pa spessore mm.
63÷80	0,4 mm.	0,6 mm.	0,4 mm.
100÷250	0.6 mm.	0,8 mm.	0,6 mm.

315÷500	0.8 mm.	1.0 mm.	0,8 mm.
560÷900	1.0 mm.	1.2 mm.	1.0 mm.
1000÷1250	1.2 mm.	1.5 mm.	1.2 mm.

Acciaio Inox

Diametro canale	Spessore lamiera	Tipologia di giunzione e massima lunghezza degli elementi
Fino a 50 cm	6/10	Flangia ogni 2,0 mt max
oltre 50 cm	8/10	Flangia ogni 1,5 mt max con nervature

Le giunzioni tra i tronchi di canale dovranno essere realizzate con nippli zincati, sigillati con mastice (classe 1 di reazione al fuoco) e fissati con viti autofilettanti con interposto elastomero per la tenuta all'aria.

Le curve dovranno essere costruite a settori secondo i seguenti criteri:

Velocità aria raggio mezzaria /diametro canale	Rapporto R/D curva 90 gr.	Numero di settori		
		Curva 60 gr.	Curva 45 gr.	
fino a 5 m/s	0,6	3	2	2
5÷7.5 m/s	1,0	4	3	2
7,5÷10 m/s	1,5	4	3	3

I canali a bassa velocità saranno dimensionati a perdita di carico costante con una perdita di carico 0,05 ÷ 0,08 mm c.a. per ml. I canali ad alta velocità saranno dimensionati a perdita di carico costante con il metodo di recupero della pressione statica con una perdita di carico di 0,4 ÷ 0,6 mm c.a. per ml. Particolare cura dovrà essere posta nella disegnazione costruttiva della distribuzione di mandata aria ad alta pressione adottando per quanto possibile curve a sette sezioni sulle alte velocità, innesti a 30°/45° tra collettori e derivazioni, variazioni di sezione convergenti e/o divergenti con angoli minori possibili, ossia ricercando sistematicamente la limitazione delle perdite di carico accidentali.

I componenti utilizzati per il fissaggio devono avere le stesse caratteristiche di robustezza dei sostegni delle condotte a loro ancorate. Qualunque sia il tipo di sospensione o sostegno scelto, esso deve essere di tipo metallo, zincato per immersione a caldo, zincato a freddo, o protetto con altri trattamenti anti-corrosivi.

N.B. Per la lamiera zincata, lo spessore è quello al netto della zincatura; il peso per metro quadrato comprende già la zincatura, le flangie e gli angolari, le portine di ispezione, i pezzi speciali (che saranno dello stesso materiale della canalizzazione) e gli staffaggi.

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. Tutti i canali orizzontali saranno sostenuti ad intervalli di 1.5÷3.6 mt. massimo per evitare frecce, secondo la sezione del canale stesso in accordo alle norme AS. A. P. I. A. Le sospensioni dei canali rettangolari saranno realizzate in linea di massima con profilati a U imbullonati su due aste filettate di 8 mm.; sia i profilati che le aste filettate saranno zincate. Le dimensioni dei profilati a U dovranno essere le seguenti:

U	lato appoggio canale
25 x 15 x 2.5 mm	per inferiore a 800 mm.
30 x 30 x 3 mm	da 800 a 1500 mm.
50 x 40 x 4 mm	superiore a 1500 mm.

Dove i canali sono soggetti ad apprezzabili movimenti dovuti alle dilatazioni, si dovrà interporre un feltro tra il canale e il supporto. Per il supporto dei canali circolari si deve utilizzare ferro piatto da 25x3 mm. con interposizione di feltro o di gomma tra il canale e il supporto; il supporto sarà zincato. Comunque è lasciato all'installatore la scelta del sistema di sostegno e fissaggio dei canali nell'ambito delle soluzioni di cui alle norme AS. A. P. I. A. La soluzione scelta sarà sottoposta alla approvazione della D.L. Dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti quali supporti antivibranti, staffaggi con molle, controventature, tiranti, ecc. per garantire i limiti e le prescrizioni di legge vigenti in materia relativa al rischio competente di zona (ordinanza OPCM n. 3274 del 8 maggio 2003 e successive modifiche ed integrazioni) e comunque quanto prescritto e indicato in corso d'opera dalla DL.. Gli staffaggi antisismici dovranno essere realizzati conformemente a quanto previsto dalla bibliografia in materia. Gli staffaggi verranno eseguiti come da specifiche di accettazione e qualità dei materiali. L'aggancio a una struttura di cemento, in laterizio alveolare, o in carpenteria metallica sarà realizzato mediante l'utilizzo di tasselli ad espansione (da pieno o da vuoto), muratura di inserti metallici, oppure "cravatte" o "morsetti". Saranno ritenuti inaccettabili i supporti costituiti da fogli di lamiera a "L" fissati al soffitto e rivettati al canale e l'uso di chiodi "a sparo" conficcati verticalmente nella struttura. Riassumendo le sospensioni e i sostegni delle condotte debbono rispettare le seguenti prescrizioni:

- essere posizionati ad angolo retto rispetto all'asse della condotta che devono sostenere;
- gli ancoraggi realizzati con la reggetta metallica devono interessare tutta la condotta e non una sola parte in altre parole essi devono essere installati in coppia e posizionati uno opposto all'altro;
- installare sempre al centro di ogni curva uno o più sostegni;
- ad ogni cambio di direzione maggiore di 20° in senso orizzontale1 occorre sostenere le condotte con uno o più agganci supplementari localizzati simmetricamente al centro della deviazione, al fine di evitare il sovraccarico di quelli ordinari;
- terminali di condotta e derivazioni da essa vanno sempre sostenute con agganci supplementari;
- i montanti verticali delle condotte attraversanti locali con altezza maggiore di 4,5 m devono essere sostenuti con staffaggi intermedi, oltre a quelli realizzati in prossimità dei solai di attraversamento ai piani;
- la spaziatura degli staffaggi per condotte rettilinee deve essere in rapporto alla sezione delle condotte in accordo con i valori riportati nel prospetto.
- occorre sorreggere con supporti alternativi tutti gli apparecchi complementari allacciati alla condotta, siano essi cassette di miscela, umidificatori, batterie di post-riscaldamento o altro;
- è consigliabile, per limitare le vibrazioni e le rumorosità, separare sempre le condotte

dai sostegni con strati di materiale elastico.

Rinforzi interni o esterni dovranno essere applicati anche in fase di montaggio in sito. In funzione della dimensione della condotta e della tipologia dell'impianto. Il rinforzo può essere costituito da una barra metallica, applicata mediante viti o bulloni. E' sconsigliato l'uso di saldature.

N°	Dimensioni lati		
Rinforzi	Bassa pressione	Media pressione	Alta pressione
3	1600- 2000	400-700	100-400
4	----	700-1100	400-700
6	----	1100-2000	700-1000

Dovranno essere installati dei giunti antivibranti su tutte le bocche dei condizionatori, in corrispondenza di attraversamenti di giunti di dilatazione e comunque ove necessario. Essi dovranno essere di materiale ininfiammabile ed a tenuta d'aria, come tela di neoprene, di peso non inferiore a 0,7 Kg. per metro quadrato e comunque adeguato alla pressione statica cui i giunti sono sottoposti. I giunti dovranno essere fissati al resto dell'impianto (condotti metallici, ventilatori, condizionatori, ecc.) mediante flange e bulloni con idonee guarnizioni per garantire una perfetta tenuta d'aria. I giunti sono considerati accessori e compresi nei prezzi unitari dei canali resi in opera. I canali dovranno essere dotati di portine di ispezione La Norma UNI ENV 12097 del 04/99 prescrive che l'impianto di distribuzione dell'aria sia progettato, costruito e installato in modo da consentire la pulizia di tutte le superfici interne e di tutti i componenti. Specifica le dimensioni, la forma e i criteri di collocazione delle aperture, delle portine di accesso ed ispezione per la pulizia e la manutenzione delle condotte di immissione ed estrazione dell'aria. La Norma UNI ENV 12097 del 04/99 prescrive inoltre che le portine di ispezione abbiano i seguenti requisiti:

- tenuta alle fughe d'aria;
- resistenza al fuoco;
- Isolamento termico e/o acustico
- Devono essere installate ove non risultino facilmente rimovibili i singoli elementi;
- La distanza tra successive portine non deve essere superiore a 10 m.
- Posizionate in luoghi accessibili e non ostruite da altre componenti dell'impianto o da controsoffitto non ispezionabili;
- Ubicate a monte e a valle dei cambi di sezione del circuito aeraulico e delle serrande tagliafuoco, serrande di taratura, batterie di post-riscaldamento, ventilatori intubati, recuperatori di calore, silenziatori ecc.

I canali, salvo indicazioni esplicite differenti, dovranno correre parallelamente o in posizione ortogonale alle pareti, alle travi ed alle strutture in genere. A montaggio avvenuto, previa pulizia interna, le estremità e le diverse aperture dei canali dovranno essere chiuse da appropriate coperture (tappi, fondelli) in lamiera; una cura ancora più particolare dovrà essere tenuta per salvaguardare eventuali rivestimenti isolanti interni. Dovunque richiesto o necessario dovranno essere previsti dei fori, opportunamente realizzati, per l'inserimento di strumenti atti alla misura di portate, temperature, pressioni, velocità dell'aria, ecc. Per evitare qualsiasi fenomeno di natura elettrochimica i collegamenti fra differenti parti di metalli diversi saranno realizzati con l'interposizione di adatto materiale isolante. In conformità con le eventuali prescrizioni dettate

dalle norme di sicurezza (Vigili del Fuoco, ecc.) dovranno essere previste serrande tagliafuoco o tagliafumo di tipo e dimensioni approvate. Tutte le linee dovranno essere identificate con frecce e bande colorate poste in opera con interdistanza di 1.5 mt circa e comunque secondo le disposizioni della D.L.. Nell'ambito delle centrali e delle sottostazioni le linee ed anche i vari componenti saranno ulteriormente identificati con targhette realizzate ed applicate come da specifica tecnica e comunque secondo le disposizioni della D.L..

Saranno usati captatori d'aria di tipo adeguato: Nei canali di mandata:

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

Saranno usati deflettori curvi ed alette direttrici di flusso a profilo alare:

Nei canali di mandata:

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

A mm	N° deflettori	Larghezza di ogni passaggio d'aria come frazione di A
<300	0	A (dall'interno verso l'esterno)
300-500	1	1/3 a – 2/3 a
500-1000	2	1/6 a – 1/3 a – 1/2 a
>1000	3	1/12 a – 1/6 a – 1/4 a – 1/2 a

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

Controlli e collaudi

Sarà verificato il corretto montaggio e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali. Per i canali a bassa velocità e bassa pressione non è richiesta una specifica prova per la verifica della tenuta; comunque la realizzazione e la successiva installazione dei canali dovranno essere sempre curate perché non si abbiano palesi perdite d'aria nelle normali condizioni d'esercizio. In sede di collaudo anche tali canali potranno essere sottoposti a prove di tenuta dell'aria con perdite tollerabili non superiori al 3%. I canali a media pressione non dovranno presentare perdite d'aria che globalmente siano superiori ai valori precedentemente indicati per la classe "B" e verranno provati con una pressione di prova pari a quella statica massima disponibile al ventilatore di mandata aumentata del 25%, ma comunque in ogni caso non inferiore a

1000 Pa. La prova sarà effettuata con un ventilatore radiale avente una pressione statica adeguata e potrà essere eseguita anche sezione per sezione. Le prove, a cura e spese dell'Appaltatore, verranno eseguite a discrezione della Committente secondo le prescrizioni AS. A. P. I. A, prima dell'applicazione di eventuali rivestimenti isolanti.

Modalità di misurazione

I canali saranno pagati in accordo al prezzo unitario riferito al kg di lamiera. Il peso di riferimento per la determinazione del compenso sarà quello della lamiera ottenuta come sviluppo in piano di un canale equivalente avente pari dimensione e lunghezza uguale al percorso effettuato lungo l'asse. Il peso così ottenuto dovrà essere moltiplicato per un fattore pari a 1,20 così da ricavare un peso fittizio che tenga nel debito conto i maggiori oneri per i particolari rinforzi necessari a causa dell'elevata pressione statica interna ai canali. Tale fattore di maggiorazione pari a 1,20 tiene conto anche degli oneri per pezzi speciali, staffaggi, sfridi, ecc. Il prezzo s'intende in opera e comprende oltre al materiale tutti gli accessori di completamento come indicato nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature per la messa in opera.

4.5 CONDOTTO FLESSIBILE

Accettazione e qualità dei materiali

Condotti flessibili non isolati in tessuto (polistirene o in fibra di vetro), impregnati in PVC. Condotti flessibili isolati in tessuto impregnato in PVC, dotato di isolamento termico in fibra di vetro, spessore 25 mm. Strato esterno, barriera al vapore, in PVC. Ulteriori specifiche aggiuntive. Serviranno per i collegamenti da canalizzazione ad apparecchi terminali. Il tipo di canale flessibile da impiegare è indicato negli altri elaborati di progetto, e potrà essere tra quelli di seguito descritti:

- A) condotto flessibile realizzato in spirale di acciaio zincato, aggraffata meccanicamente ad un nastro in tessuto plastico, tale da dare una superficie interna liscia. L'eventuale isolamento termico sarà eseguito successivamente all'esterno.
- B) Condotto flessibile formato da un nastro ondulato di alluminio (o acciaio inox, secondo quanto richiesto), avvolto elicoidalmente ed aggraffato lungo le giunzioni elicoidali con un giunto di tipo e forma adeguati, tale da garantire tenuta all'aria e flessibilità. L'eventuale isolamento termico sarà eseguito successivamente all'esterno.
- C) Condotto come al punto B), ma forellato (per fonoassorbimento) e rivestito all'origine con materassino (di isolamento termoacustico) in lana minerale, di spessore non inferiore a 25 mm, rivestito all'esterno con guaina di pvc, alluminio, polietilene, o materiale simile autoestinguente.

Tutti i raccordi e le giunzioni dei condotti flessibili fra loro, o a condotti rigidi, saranno del tipo a manicotto, con fascetta stringitubo a vite, montata con interposizione di gomma o altro materiale di tenuta. Qualora il diametro del flessibile sia diverso da quello dell'attacco dell'apparecchio da collegare (unità terminale o simile) verrà utilizzato un raccordo tronco-conico rigido in lamiera zincata, con giunzioni aggraffate, e collegato al condotto flessibile nel modo su esposto. L'isolante dovrà avere caratteristiche ignifughe ed essere fornito unitamente a certificazione che ne provi l'appartenenza alla Classe di resistenza al fuoco. Nel caso di condotte preisolate è ammessa la Classe di reazione al fuoco 0-1. I giunti e i tubi di raccordo, la cui lunghezza non è superiore a 5 volte il diametro del raccordo stesso, potranno essere realizzati con materiali di classe di reazione al fuoco 1-0, 1-1 o 1. 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 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.

Modalità di misurazione

Il condotto flessibile isolato sarà pagato in accordo al prezzo unitario riferito al metro. Il prezzo s'intende in opera e comprende oltre al materiale tutti gli accessori di completamento come indicato nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature per la messa in opera.

4.6 CONDOTTO FLESSIBILE ISOLATO IN CLASSE 0

Accettazione e qualità dei materiali

Il canale flessibile spiralato avrà le seguenti caratteristiche:

- Condotto interno in alluminio/poliestere con spirale di acciaio armonico
- Isolamento in lana di vetro di densità 18 kg/m³ e spessore 25 mm
- Condotto esterno in alluminio/poliestere
- Classe 0 di reazione al fuoco (D.M. 03/09/01 art. 1 punto 4)
- Certificazione numero CSI/0274/04/RF
- Omologazione in essere
- Diametro da 52 a 508 mm
- Temperatura d'impiego tra -30 °C e +250 °C
- Velocità massima dell'aria 30 m/s
- Pressione operativa massima 3.000 Pa.

L'isolante dovrà avere caratteristiche ignifughe ed essere fornito unitamente a certificazione che ne provi l'appartenenza alla Classe 0 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 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.

Modalità di misurazione

Il condotto flessibile isolato sarà pagato in accordo al prezzo unitario riferito al metro. Il prezzo s'intende in opera e comprende oltre al materiale tutti gli accessori di completamento come indicato nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature per la messa in opera.

4.7 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 $0,045 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$ 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.

Modalità di misurazione

Il materiale di rivestimento sarà pagato in accordo al prezzo unitario riferito al m^2 di superficie posta in opera calcolata sul perimetro esterno. Il prezzo si intende in opera e comprende oltre al materiale tutti gli accessori di completamento come indicato nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature per la messa in opera. Nel caso di mancata installazione il materiale sarà valutato a pie d'opera nella misura del 85% del prezzo in opera, salvo diverse indicazioni nell'elenco dei prezzi unitari.

4.8 GRIGLIA D'ASPIRAZIONE DELL'ARIA IN ALLUMINIO ANODIZZATO

Accettazione e qualità dei materiali

La griglia d'aspirazione dell'aria sarà ad una singola serie d'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. 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 d'accettazione e qualità dei materiali. In sede di collaudo dell'impianto di distribuzione dell'aria verrà effettuata una misura della portata.

Modalità di misurazione

Il materiale verrà pagato a numero in base all'area netta di passaggio dell'aria calcolata all'interno della cornice di contenimento. Per sezioni non esplicitate nell'elenco prezzi unitari verranno effettuate interpolazioni ed estrapolazioni. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche d'accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale.

4.9 GRIGLIA DI PRESA E/O ESPULSIONE ARIA ESTERNA/INTERNA

Accettazione e qualità dei materiali

La griglia di presa o d'espulsione dell'aria sarà realizzata con una singola serie d'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 d'acciaio zincata, con viti autofilettanti cromate e l'operazione dovrà poter essere effettuata sia dall'esterno sia 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.

Modalità di misurazione

Il materiale verrà pagato in accordo all'unità di misura riportata sull'Elenco dei Prezzi Unitari. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale.

4.10 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.

Modalità di misurazione

Il materiale verrà pagato a numero in base all'area netta di passaggio dell'aria calcolata all'interno della cornice di contenimento. Per sezioni non esplicitate nell'elenco prezzi unitari verranno effettuate interpolazioni ed estrapolazioni. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale. Nel caso di mancata installazione il materiale sarà valutato a piè d'opera nella misura del 85% del prezzo in opera, salvo diverse indicazioni nell'elenco dei prezzi unitari.

4.11 SERRANDA TAGLIAFUOCO A TENUTA MAGNETICA

Accettazione e qualità dei materiali

La serranda tagliafuoco sarà costruita con involucro ed accessori in lamiera di acciaio zincata. La pala tagliafuoco dovrà essere in lastre refrattarie e la battuta perimetrale della serranda rivestita da guarnizioni.

Ogni serranda dovrà essere corredata dei seguenti elementi:

- leva di comando manuale
- molla di ritorno in chiusura
- sganciatore magnetico collegato all'impianto rivelazione incendio
- vite di regolazione
- contatti elettrici di fine corsa per segnalazione a distanza
- sportello di ispezione per i comandi
- controtelaio da murare
- bussole in bronzo

La serranda dovrà essere fornita unitamente a certificato di omologazione REI 120 per classe di resistenza al fuoco pari a 120 minuti in conformità alle normative vigenti.

Modalità di esecuzione

La serranda tagliafuoco potrà essere installata in posizione orizzontale a parete o in posizione verticale a soffitto e non dovrà presentare alcun impedimento alla manovra di chiusura. Il telaio della serranda andrà montato in modo che la pala di otturazione, in posizione di chiusura, risulti a filo parete o a filo soffitto e che i comandi e la leva di riarmo siano facilmente azionabili.

Controlli e collaudi

Sarà verificato il corretto montaggio della serranda tagliafuoco e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali con particolare riferimento alla certificazione REI 120 comprovante la resistenza al fuoco. Verrà inoltre controllato il facile accesso agli organi di comando.

Modalità di misurazione

Il componente verrà pagato a numero in base all'area netta di passaggio dell'aria calcolata all'interno del telaio di contenimento. Per sezioni non esplicitate nell'elenco prezzi unitari verranno effettuate interpolazioni ed estrapolazioni. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale. Nel caso di mancata installazione il materiale sarà valutato a piè d'opera nella misura del 85% del prezzo in opera, salvo diverse indicazioni nell'elenco dei prezzi unitari.

4.12 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 "Qmax", "Qmin", aperto, chiuso. A serranda chiusa i valori di trafileamento 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.

Modalità di misurazione

I regolatori di portata saranno pagati a numero. Il prezzo è da intendersi in opera, compresi cablaggi e collegamenti del servocomando e del regolatore elettronico. Nel caso di mancata installazione il materiale sarà valutato a piè d'opera nella misura del 85% del prezzo in opera, salvo diverse indicazioni nell'elenco dei prezzi unitari.

4.13 VALVOLA DI VENTILAZIONE

Accettazione e qualità dei materiali

Valvola di ventilazione in acciaio verniciato bianco. La valvola sarà regolabile semplicemente ruotando la calotta inferiore. La calotta sarà sagomata in modo differente a seconda che la valvola sia usata in mandata o in ripresa.

Modalità di esecuzione

La bocchetta verrà fissato al controsoffitto mediante una piccola intelaiatura e mediante viti cromate autofilettanti non in vista. Si dovrà prestare particolare cura al corretto montaggio della guarnizione posta sulla battuta della cornice.

Controlli e collaudi

Sarà verificato il corretto montaggio della bocchetta e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali. In sede di taratura dell'impianto di condizionamento dovrà essere verificata la portata d'aria aspirata o immessa dalla valvola di ventilazione mediante strumento certificato. I valori misurati dovranno essere uguali a quanto previsto nella relazione di calcolo con una tolleranza di + o – il 10%.

Modalità di misurazione

I diffusori verranno pagati a numero in base all'area netta di passaggio dell'aria calcolata all'interno del collare di collegamento al canale. Per sezioni non esplicitate nell'elenco prezzi unitari verranno effettuate interpolazioni ed estrapolazioni. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende tutti gli accessori di completamento indicati nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali e tutti gli oneri per staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale.

5 CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI DA REALIZZARE

La consistenza degli impianti è quella risultante dagli elaborati forniti. I disegni di progetto, comprendenti le piante in scala adeguata, sono integrati con schemi ed ogni altra annotazione atta ad individuare la consistenza con i tracciati e con le posizioni dei principali elementi degli impianti e delle strutture.

6 PREZZI

I prezzi si intendono, sempre per materiali messi in opera e funzionanti. Si intendono inoltre comprese le spese per sorveglianza e direzione degli operai dell'Azienda installatrice addetta ai lavori, per trasporto in cantiere dei materiali, delle attrezzature e del loro consumo, nonché le spese per le prove preliminari, la messa in funzione dei vari circuiti e i collegamenti con misuratori ed eventuali apparecchi. Si ritengono compensati anche gli oneri derivanti dalla pulizia del cantiere da materiali di risulta, non solo alla fine dei lavori, ma anche ogni qualvolta sia necessario al fine di evitare problemi di sicurezza sull'ambiente di lavoro.

7 ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte e secondo le prescrizioni della D.LL. con le esigenze che possono sorgere alla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre Ditte. La Ditta installatrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati per fatto proprio o dei propri dipendenti alle opere dell'edificio e a terzi.

Il corrispettivo per tutte le opere e somministrazioni rappresentate negli elaborati di progetto è previsto 'a corpo' e comprende le opere ed assistenze murarie necessarie per realizzare tutte le opere affidate.

E' richiesta la conformità alla normativa di prevenzione incendi di cui al DM 3/08/2015 e DM 29/03/2021; il progetto in appalto ha ottenuto il parere favorevole di conformità alla normativa di prevenzione incendi.

Nell'esecuzione dei lavori, in particolare nella scelta ed installazione di materiali e componenti e nella definizione dei requisiti dimensionali delle uscite e delle vie d'esodo, l'Appaltatore dovrà fare riferimento alla normativa specifica ed al progetto approvato dal Comando Vigili del fuoco. Le forniture dovranno essere accompagnate da documentazione tecnica atta a comprovare la conformità delle opere alla normativa vigente.

E' richiesta la conformità alla normativa sul superamento delle barriere architettoniche.

Le opere in appalto sono soggette all'applicazione del DPR 24 luglio 1996 n. 503, del DM 14 luglio 1989 n.236 e della Delibera di Giunta Regionale n. 509 del 2 marzo 2010. In riferimento alla menzionata normativa è richiesto il soddisfacimento del requisito di: accessibilità.

Le misure, le quote e gli allineamenti vanno verificati sul posto in rapporto ai manufatti esistenti: in caso di incoerenza fare riferimento ai disegni a scala maggiore.

La definizione costruttiva è a carico dell'appaltatore che dovrà sottoporre gli elaborati grafici costruttivi e le campionature di ogni materiale e/o componente da utilizzare all'approvazione del Direttore Lavori.

E' onere dell'appaltatore che esegue gli scavi:

- individuare eventuali sottoservizi transitanti nell'area interessata dai lavori (acquedotto, fognatura, gas, cavi

telefonici, energia elettrica, etc) e l'uso di tutte le cautele per evitare qualsiasi danneggiamento;

- realizzare tutte le opere provvisorie per mantenere inalterato il deflusso delle acque meteoriche di tutti i luoghi pubblici o privati adiacenti al cantiere.

Il posizionamento dei terminali impiantistici in base alla disposizione finale degli arredi deve intendersi non oneroso per l'Amministrazione appaltante.

Nella realizzazione degli impianti, la Ditta dovrà seguire il più possibile il progetto con le eventuali varianti approvate in sede d'aggiudicazione e in corso d'opera. La Ditta quindi, di propria iniziativa, non apporterà nessuna modifica al progetto. Sono ovviamente escluse quelle varianti dettate da inconfutabili esigenze di cantiere e/o tecniche, esigenze non prevedibili in sede di progetto; anche per queste modifiche dovrà, comunque, essere richiesta l'approvazione scritta della D.L..

Qualora la Ditta avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione sarà in facoltà della D.L. ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo progetto, e ciò a completa cura e spese della Ditta.

8 OPERE MURARIE, INTERVENTI DI CANTIERE E STAFFAGGI

Come "opere murarie, interventi di cantiere e staffaggi" s'intende tutta una serie d'interventi, prestazioni e realizzazioni di lavori che sono collegati agli impianti per la loro esecuzione.

Si fa presente che il fabbricato in fase di progetto è stato studiato con la predisposizione di fori e cavedi per il passaggio delle reti, conformemente ai disegni di progetto allegati (disegni architettonici, strutturali e degli impianti).

8.1 STAFFAGGI

Dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti quali supporti antivibranti, staffaggi con molle, controventature, tiranti, ecc. per garantire i limiti e le prescrizioni di legge vigenti in materia relativa al rischio competente di zona (ordinanza OPCM n. 3274 del 8 maggio 2003, Decreto 17 Gennaio 2018 Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni e successive modifiche ed integrazioni) e comunque quanto prescritto e indicato in corso d'opera dalla DLL.

Sarà onere dell'Impresa fornire alla Direzione Lavori, prima dell'arrivo dei materiali in cantiere, i disegni di montaggio ed i particolari costruttivi dello staffaggio di ogni singola apparecchiatura, nonché di tutte le canalizzazioni di distribuzione dell'aria e delle tubazioni di distribuzione dei fluidi. Gli staffaggi dovranno essere calcolati; i calcoli saranno forniti per approvazione alla Direzione Lavori.

Si considerano le opere relative a:

- fissaggio di mensole e staffe a pareti o solai in cls, compresi tasselli, pezzi speciali, profilati d'acciaio aggiuntivi, ecc.;
- fissaggio d'apparecchiature e attrezzature varie a pareti e/o solai in cls;
- fissaggio d'apparecchiature e attrezzature varie a pareti in cartongesso e/o in laterizio;
- staffaggi per tubazioni, canalizzazioni, organi d'intercettazione, similari e blindosbarre nelle centrali e nei cavedi e nei cunicoli tecnici, comprendendo l'esecuzione d'eventuali strutture metalliche di supporto fissate alle pareti, a pavimento o ai solai. Sono compresi elementi d'ancoraggio, pezzi speciali, profilati d'acciaio aggiuntivi, ecc.

- staffaggi per le sospensioni degli organi terminali (apparecchi di illuminazione, sensori, diffusori acustici, ecc.) nelle posizioni definite nei disegni di progetto.

Si precisa che le sospensioni devono risultare indipendenti dalla struttura portante del controsoffitto e non devono andare in appoggio al controsoffitto. Il fissaggio delle mensole alle strutture deve essere realizzato con tasselli chimici con interposizione di nastro in neoprene tra muratura e mensola in modo da realizzare una separazione galvanica.

Le quotazioni di queste opere sono comprese nei singoli prezzi unitari.

8.2 OPERE MURARIE ED INTERVENTI DI CANTIERE

Sono a carico della ditta appaltatrice le opere inerenti alla posa di reti e di apparecchiature ovunque nel fabbricato per consentire l'installazione degli impianti.

In particolare si comprendono:

- fori di qualunque forma e dimensione nei solai o pareti di qualunque tipo e loro chiusura (nel calcestruzzo, tradizionale o cartongesso) da realizzare con trapano, carotatrice o altro mezzo meccanico fino ad un diametro di 200 mm, comprendendo anche le forniture accessorie per tali macchine e la pulizia dell'area dopo l'intervento;
- tracce su tavolati e simili in laterizio, blocchi, cartongesso, ecc. e relativa chiusura da realizzare con personale e mezzi idonei;
- opere di protezione di reti posate a pavimento, mediante l'utilizzo di strutture rigide resistenti al passaggio di persone e/o mezzi;
- smontaggio e rimontaggio di controsoffitti e/o pavimenti galleggianti per interventi impiantistici e per le opere di finitura, di collaudi, ecc.
- adeguamento fori nei controsoffitti, nei pavimenti galleggianti e pannellature in genere per alloggiare organi terminali degli impianti;
- ripristino di impermeabilizzazioni per il passaggio degli impianti;
- ripristino dei passaggi su murature tagliafuoco mediante sigillanti, bende e/o collari tagliafuoco necessari a ripristinare la medesima caratteristica di resistenza al fuoco della muratura / solaio attraversati. L'installazione dovrà essere effettuata come da dettami tecnici specificati nei certificati di prova ed eventuali estensioni. Tali certificati, unitamente dovranno essere consegnati a fine lavori.
- saldature per fissaggi vari;
- trabattelli e ponteggi sino a qualunque altezza;
- scarico dei materiali in arrivo di tutti i tipi, dimensioni pesi ed ingombri e loro trasporto nel magazzino di ricovero o, se sarà possibile, nella posizione di installazione finale;
- sollevamenti, tiri in alto e posizionamento di tutte le macchine ed apparecchiature ovunque queste vadano installate;
- ancoraggi, pedane, eventuali aperture provvisorie e dispositivi di sicurezza per permettere l'installazione delle reti nei cavedi.

Per tutte le opere e prestazioni precedenti l'Appaltatore, ove richiesto, deve fornire alla Committenza i disegni dimensionali costruttivi prima della loro realizzazione.

Tutte le scanalature, fori, tracce, scavi di lieve entità e quanto necessario per la completa posa in opera degli impianti sono inclusi. Sono pure incluse le parziali richiusure delle scanalature e dei fori.

Sono pure inclusi gli scavi per la posa di pozzetti in cls con chiusini, degli impianti esterni e il relativo reinterro.

Rimangono invece a carico dell'Impresa Edile le demolizioni, gli smantellamenti, cavedi verticali e orizzontali non configurabili come carotature e/o aperture di tracce.

9 QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

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

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

Le eventuali marche delle apparecchiature che compaiono sugli elaborati grafici, rivestono esclusivamente valore di riferimento per la stesura del progetto e non intendono essere vincolanti per le Ditte concorrenti, che potranno proporre Case costruttrici diverse, purché i modelli suggeriti abbiano caratteristiche tecniche equivalenti o migliorative di quelle proprie dei materiali riportati sui disegni. La Ditta aggiudicataria dovrà comunque, prima di installare i materiali sottoporli all'avallo della DD.LL che avrà la facoltà di accettarli o, in caso di accertata assenza dei requisiti di legge, chiederne il rimpiazzo con altri più idonei.

Per i materiali già approvvigionati a pie d'opera e riconosciuti non idonei, la Direzione dei Lavori deciderà a suo insindacabile giudizio se essi debbano venire senz'altro scartati oppure se possano ammettersi applicando una adeguata detrazione percentuale sulla loro quantità o sul loro prezzo. Nel primo caso, e nel secondo quando l'Impresa non intenda accettare la detrazione stabilita dalla Direzione Lavori, l'Impresa stessa dovrà provvedere, a proprie spese, all'allontanamento dal cantiere dei materiali dichiarati non idonei. In mancanza, potrà provvedere direttamente l'Amministrazione appaltante, a rischio e spese dell'Impresa appaltatrice. Le decisioni della Direzione dei Lavori, in merito all'accettazione dei materiali, non potranno in alcun caso pregiudicare i diritti dell'Amministrazione appaltante in sede di collaudo.

10 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 delle presenti prescrizioni tecniche.

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 deve compilare regolare verbale.

Per le verifiche in corso d'opera e per quelle ad ultimazione dei lavori, la Ditta Appaltatrice è tenuta a mettere a disposizione apparecchiature e strumenti di misura ed a fornire l'adatta mano d'opera senza poter perciò pretendere compensi non esplicitamente specificati. Le verifiche e le prove preliminari saranno eseguite dalla Direzione lavori, in contraddittorio con la Ditta, e di esse e dei risultati ottenuti si redigerà regolare verbale. A giudizio insindacabile della Direzione Lavori potranno venire prescritte alcune o tutte le prove richiamate nei successivi articoli, al fine di garantire la funzionalità delle strutture, degli impianti ed il rispetto delle vigenti

norme di legge, con particolare riguardo alle disposizioni per la prevenzione degli infortuni.

Dovranno essere forniti per ognuno dei sistemi od apparecchiature installate:

- il Manuale tecnico fissa i supporti logici per la predisposizione del dossier tecnico, focalizzandosi in particolare sugli elementi necessari per la conoscenza del sistema, la sua storia conservativa, i consuntivi scientifici di ciascun intervento e quindi degli elementi necessari per la previsione di interventi ispettivi e manutentivi da attivare attraverso la formulazione del programma di conservazione;
- il Programma di conservazione non strutturato solo in termini prescrittivi attraverso l'indicazione di una sequenza di interventi più o meno ripetitivi, ma tale da presentare gli strumenti logici e operativi necessari per la sua stesura e per la conduzione di un piano di controlli (frequenze, strumentazioni, soglie di accettazione e gradi di rischio);
- il Manuale d'uso sviluppato a partire dal riconoscimento dell'importanza del contributo dell'utente (o di un soggetto non specialistico appositamente incaricato) nell'applicazione di una strategia conservativa. Il rapporto sviluppato direttamente come Manuale d'uso è redatto in un linguaggio accessibile anche a chi non disponga della necessaria preparazione tecnica. Il Manuale darà indicazioni operative sulle profilassi, conterrà suggerimenti atti a valutare eventuali segnali di degrado, evidenzierà le procedure di allarme da seguire nei diversi casi.

Per ciascuna delle operazioni di manutenzione sarà definita la periodicità dell'intervento che consenta il rispetto costante dei parametri di progetto.

La scelta della periodicità si può basare su: riferimenti legislativi, riferimenti normativi, linee guida regionali, indicazioni contenute nei manuali tecnici degli impianti e delle apparecchiature, analisi storiche dei fermi macchina dell'impianto, caratteristiche peculiari dei singoli impianti.

Qualora si utilizzino sostanze chimiche per eseguire interventi di pulizia e sanificazione di parti dell'impianto occorre identificare i principi attivi dei preparati utilizzati e verificarne l'impatto su persone ed ambienti.

Gli scopi degli interventi di manutenzione programmata si possono così enunciare:

- assicurare il rispetto delle specifiche dell'impianto;
- eliminare o quanto meno minimizzare il rischio di infezioni;
- contenere la contaminazione ambientale dei gas anestetici (ove presenti);
- controllare l'efficienza dei sistemi di filtrazione;
- assicurare il mantenimento di condizioni di comfort ambientale.

Verifiche e prove preliminari

Si intendono tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante, comprese le prove prima delle finiture, il bilanciamento delle distribuzioni con relativa taratura, la taratura e messa a punto dei sistemi di regolazione automatica, il funzionamento di tutte le apparecchiature alle condizioni previste, etc.

Le verifiche saranno eseguite in contraddittorio con la Ditta e verbalizzate. I risultati delle prove saranno riportati succintamente nel verbale di collaudo provvisorio.

Prova di tenuta idraulica delle tubazioni

Prima di procedere a coibentazioni, chiusure di tracce, cunicoli o cavedi, le tubazioni dell'acqua calda, fredda e degli impianti di riscaldamento e condizionamento dovranno essere provate idraulicamente ad una pressione di 1,5 volte superiore a quella di esercizio e comunque non inferiore a 6 bar. La prova sarà

giudicata positiva se le reti, mantenute al valore della pressione stabilita per almeno 24 ore, non riveleranno perdite. Alla fine della prova le tubazioni dovranno venir lavate e soffiate per non dare innesco a corrosioni ed eliminare tracce di grasso e corpi estranei.

Prova di circolazione, tenuta e dilatazione dell'impianto di riscaldamento/condizionamento

Per gli impianti a vapore e ad acqua calda la rete verrà portata alle temperature massime di progetto per tre periodi della durata di due ore ciascuno, con intervalli a freddo di almeno quattro ore. Per gli impianti a vapore la pressione delle caldaie verrà portata al valore massimo stabilito e mantenuta per il tempo necessario con le modalità sopra indicate. Per gli impianti di condizionamento estivo si farà circolare l'acqua raffreddata nelle batterie alle temperature corrispondenti ai valori di massima potenza previsti per l'impianto, sempre con le modalità descritte in precedenza. L'ispezione inizierà non appena la rete abbia raggiunto lo stato di regime e la prova si riterrà positiva qualora:

- ai corpi scaldanti o alle batterie l'acqua arrivi alla temperatura stabilita;
- le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti;
- il volume dei vasi di espansione risulti adeguato.

Verifica montaggio apparecchiature

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

Verifica condotte aria

Le reti di distribuzione dell'aria saranno provate onde verificarne tenuta, portate d'aria e procedendo alle opportune tarature. I ventilatori dovranno essere fatti funzionare per un periodo sufficiente a consentire il bilanciamento dell'impianto e l'eliminazione di sporcizia e polvere all'interno dei canali e delle apparecchiature.

Per tali operazioni saranno impiegati filtri provvisori, da sostituire immediatamente dopo che sono a carico dell'installatore. L'operazione di pulizia avverrà prima della posa di diffusori e/o bocchette.

Verifica condotte aria in Classe Tenuta B

Le canalizzazioni in classe di tenuta B saranno sottoposte a prove di tenuta "a campione". Il limite massimo per classe di tenuta B è dato da:

$$K_b = 0.009 \times 10^{-3} \times (P_{sm})^{0.65}$$

Apparecchiature di prova

- un ventilatore centrifugo a portata variabile, con una serrandina sulla aspirazione.
- un condotto flessibile per collegare il ventilatore al sistema in prova
- un manometro per misurare la pressione statica di prova dei condotti
- un anemometro per misurare la portata di perdita.

Procedura di prova

Prima dell'inizio della prova le sezioni da provare devono essere isolate dal resto del sistema. Ove possibile,

si esegue la prova di tenuta sulle canalizzazioni prima di tagliare i fori per bocchette e collegamenti flessibili terminali. Le prove di tenuta dei canali d'aria saranno eseguite nel corso d'opera, prima di chiudere i controsoffitti, e prima dell'applicazione dell'isolamento. La pressione di prova da adoperare sarà quella di progetto, comunque, non sarà mai superiore di 1000 Pa per classi di tenuta A e B. La pressione statica nella condotta sarà mantenuta entro 5% del valore specificato. Questa pressione deve essere tenuta costante per almeno 5 min.

Per ogni sezione provata saranno registrati i seguenti valori:

- portata di perdita (qul)
- superficie dei condotti sottoposti a prova (A)
- pressione statica media di prova (psm)

La portata di perdita dev'essere corretta per eliminare la perdita dovuta al condotto flessibile tra il ventilatore ed il tratto di canale in prova, cioè $qul \text{ (portata di perdita)} = qul \text{ (perdita totale misurata)} - qul \text{ (perdita del condotto flessibile)}$. In base dei valori misurati si calcola il valore di fattore di perdita $(f) \times (psm)^{0.65}$, per confrontare il risultato con il valore massimo consentito per la rispettiva classe di tenuta (K_a o K_b).

Taratura dei circuiti idraulici

Tutte le distribuzioni idrauliche a circuito chiuso, se previsto, saranno dotate di valvole di bilanciamento micrometrica con attacchi piezometrici.

Sarà onere della ditta appaltatrice bilanciare le portate d'acqua come da progetto esecutivo effettuando le misurazioni di portata tramite manometro differenziale.

Le portate d'acqua misurate dovranno risultare nella documentazione finale da consegnare alla stazione appaltante.

Per i circuiti a portata variabile il pre-bilanciamento dovrà essere effettuato a valvole terminali completamente aperte.

Taratura dei circuiti aeraulici

Tutte le distribuzioni aerauliche, se previsto, saranno dotate di serrande di taratura o dotate di dispositivi per la taratura.

Sarà onere della ditta appaltatrice bilanciare le portate aerauliche come da progetto esecutivo effettuando le misurazioni di portata tramite anemometro.

Le portate misurate dovranno risultare nella documentazione finale da consegnare alla stazione appaltante.

Per i circuiti a portata variabile la pre-taratura dovrà essere effettuata con serrande completamente aperte.

Verifica dei livelli sonori

Saranno eseguite "a campione" le prove dei livelli sonori massimi ammessi nei vari locali, con lettura sul fonometro in scala A, eseguite con tutti gli impianti funzionanti. Tali livelli si intendono derivati sia dalle apparecchiature installate all'interno che dal rumore di fondo presente in ambiente. Le misure acustiche in genere devono essere eseguite al centro del locale per singoli ambienti, ed in 4 punti diversi per i locali grandi, ad un'altezza di m 1,20 dal pavimento e ad una distanza in pianta di 1 m dalle sorgenti interne di rumore.

Le prove di rumorosità negli ambienti serviti da ventilconvettori dovranno essere effettuate con i relativi

ventilatori funzionanti alla media velocità, indipendentemente dalle condizioni previste di impiego. Inoltre, nel caso siano stati prescritti motori a doppia polarità, i ventilatori delle unità di trattamento aria, delle sezioni di ripresa e degli estrattori, verranno fatti funzionare alla velocità massima.

Prove impianti idricosanitari

Per gli impianti idricosanitari saranno fatte le seguenti prove:

- a) prova idraulica a freddo, come detto precedentemente, con manometro inserito a metà altezza delle colonne montanti. Per pressione massima di esercizio si intende la pressione per la quale è stato dimensionato l'impianto onde assicurare la erogazione al rubinetto più alto e più lontano con la contemporaneità prevista e con il battente residuo non inferiore a 50 kPa;
- b) verifica della circolazione della rete acqua calda, deve essere eseguita tenendo in funzione la sola utenza più sfavorita.
- c) prova di efficienza della ventilazione delle reti di scarico, controllando la tenuta dei sifoni degli apparecchi gravanti sulle colonne da provare, quando venga fatto scaricare contemporaneamente un numero di apparecchi pari a quello stabilito dalla contemporaneità.

Verifica regolazione automatica impianti termomeccanici

Per tutti i sistemi di regolazione si verificherà il buon funzionamento degli organi di regolazione e la correttezza dei collegamenti, a prescindere dalla disponibilità o meno dei fluidi riscaldanti e/o raffreddanti. Tali verifiche comprenderanno inoltre l'allineamento dei regolatori, il posizionamento degli indici sui valori previsti dagli schemi di regolazione, la taratura di eventuali posizionatori e quanto altro richiesto per il corretto funzionamento dell'impianto nelle condizioni reali di esercizio.

Per il sistema di controllo e gestione impianti termomeccanici sono da prevedere i seguenti controlli, prove e verifiche:

- controllo a vista della corretta installazione degli elementi in campo (sonde, valvole servocomandate, ecc);
- controllo a vista della corretta esecuzione dei collegamenti elettrici e della posa dei cavi;
- verifica sulle unità periferiche dei valori rilevati dalle sonde presenti;
- verifica funzionalità dei servocomandi di valvole e serrande;
- verifica loop di regolazione (parametri, set-point, compensazioni, ecc.);
- segnalazioni da termostati, pressostati su filtri o su ventilatori;
- interblocchi funzionali per intervento di termostato antigelo o di impianto di rivelazione incendio;
- verifica sulle unità periferiche di tutte le regolazioni dei circuiti caldi e freddi della sottocentrale termofrigorifera;
- verifica del funzionamento orario e secondo calendario delle apparecchiature elettriche o delle partenze comandate sui quadri elettrici;
- verifica della rotazione automatica di funzionamento delle elettropompe (rotazione o periodica o in presenza di intervento protezione termica);
- verifica della gestione dell'emergenza elettrica in mancanza di rete elettrica;
- verifica del corretto riporto sui terminali delle segnalazioni di stato o di allarme delle apparecchiature controllate;

- verifica delle principali funzioni del software fornito (conteggio ore funzionamento, gestione della manutenzione, acquisizione e memorizzazione dei dati, diagnostica del sistema, trend, ecc.).

Verifiche e prove funzionali finali

Sarà eseguita una verifica finale intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi ecc., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle giunzioni con le condotte sia perfetta, che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente ai dati di progetto, che tutte le apparecchiature e strumentazioni siano correttamente tarate e messe a punto ecc.. verranno quindi messi in funzione tutti gli impianti e lasciati in funzione per un periodo sufficiente a verificarne il corretto funzionamento complessivo, provvedendo ad eliminare tutti gli inconvenienti o disfunzioni che ancora si manifestassero.

L'Appaltatore prima delle verifiche ufficiali con la D.L. deve eseguire quelli propri per verificare la perfetta rispondenza degli impianti ai dati progettuali. I valori di assorbimento dei motori elettrici, i valori di rumorosità misurati nei vari ambienti e quanto altro facente parte dei controlli in esame.

Verifica invernale

La verifica invernale ha luogo entro la prima stagione invernale corrente successiva all'emissione del Certificato di Ultimazione dei Lavori, in un periodo da fissarsi fra il 1° Gennaio e il 28 Febbraio.

Verifica estiva

La verifica estiva ha luogo in periodo generalmente corrente tra il 15 Giugno ed il 30 Agosto.

Verifica di mezza stagione

Dove il funzionamento con caratteristiche di mezza stagione sia prolungato, la D.L. può chiedere una verifica in questi periodi. I periodi saranno precisati dalla D.L. a seconda dell'ubicazione dell'impianto.

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.

11 MODALITÀ 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.L. la misurazione in contraddittorio di quelle opere e somministrazioni che in progresso di lavoro non si potessero più accertare; come pure dovrà richiedere che si proceda in contraddittorio alla misura o alla pesata di tutto ciò che 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.L. 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 sia 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:

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.

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.

Impianti meccanici

- 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.

- 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.

L'impianto di pressurizzazione sarà valutato o corpo secondo le caratteristiche costruttive e in relazione alle

caratteristiche tecniche. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali.

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.

Le griglie, bocchette, diffusori, saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche e dimensioni.

Sono compresi i raccordi, serrande, filtri, portafiltri, i pezzi speciali, la bulloneria, i materiali di tenuta.

L'impianto a volume di refrigerante variabile sarà valutato a numero secondo le caratteristiche tecniche e costruttive. Sono compresi gli allacciamenti, cablaggi, raccordi, saldature, accessori, materiali di consumo, pezzi speciali, gas refrigerante e staffaggi.

12 SPESE ED ONERI DELLA DITTA APPALTATRICE

Nel prezzo forfetario d'appalto, oltre a quanto stabiliscono gli art.9 - 16 del Capitolato Generale d'Appalto per le opere di competenza del Ministero dei LL.PP., approvato con D.P.R. n°1063 del 16.07.1962, si intendono compresi tutti gli oneri di norma a carico dell'appaltatore nonché i seguenti:

- consegna a piè d'opera di tutti i materiali occorrenti per la costruzione degli impianti, franco di ogni genere di spesa, imballo e trasporto inclusi, comprendendosi nella consegna non solo lo scarico ma anche il magazzinaggio ed il deposito provvisorio dei materiali stessi, in attesa della posa in opera;
- il trasporto dei materiali dai depositi ai luoghi di posa in opera compresi gli attrezzi di sollevamento ed ogni manovalanza occorrente per il trasporto dei materiali sul luogo d'impiego, in qualunque punto dell'edificio ed a qualunque altezza esso si trovi;
- il progetto esecutivo ed As-built degli staffaggi secondo direttiva vigente in materia antisismica.
- il montaggio delle apparecchiature, delle tubazioni e di tutto quanto inerente agli impianti ed alla loro posa in opera;
- la fornitura di un'adeguata documentazione fotografica raccolta su album, dalla quale emerga la disposizione, in ordine cronologico, degli impianti installati, nessuno escluso, con particolare riferimento a quelli interrati o comunque resi non più visibili a lavori ultimati;
- i collaudi in corso d'opera e finali con la compilazione dei relativi rapportini, la stesura delle dichiarazioni di conformità e di tutta l'eventuale documentazione amministrativa, commerciale, merceologica, necessaria all'espletamento degli obblighi di legge o richiesta dagli organismi preposti ai controlli o al rilascio di autorizzazioni (denuncia dell'impianto alla Provincia ai sensi dell'art. 284 D.Lgs. 152/06, Comune, V.V.F., INAIL (Ex ISPESL), progetto AS-BUILT dell'impianto GAS, canna fumaria e relativi allegati per la richiesta di allacciamento ed attivazione fornitura gas metano o GPL, secondo quanto richiesto dalla direttiva 40/04, etc.);
- i disegni aggiornati As-Built (supporto cartaceo ed informatico), con la disposizione finale degli impianti;
- un manuale di uso e manutenzione delle varie forniture, con un dettagliato programma di manutenzione (giornaliera, settimanale, mensile, annuale) e l'elenco delle parti di ricambio da conservare per interventi d'emergenza;
- la garanzia e la manutenzione straordinaria dell'impianto per il periodo di un anno dalla data di rilascio

del certificato di ultimazione lavori;

- gli operatori della ditta impiantistica devono essere in possesso dei requisiti PEI, PES e PAV.

La Ditta, con la firma del contratto, si assume la piena ed incondizionata responsabilità per tutti i materiali a piè d'opera ed in opera fino alla consegna finale alla Stazione Appaltante (o alla consegna parziale anticipata, per quegli impianti o parte di essi eventualmente oggetto di consegna parziale anticipata). L'Amministrazione e la D.L. non risponderanno in alcun modo di furti, danneggiamenti o manomissioni a macchinari, materiali a piè d'opera o in opera o altro, che dovessero verificarsi in cantiere durante il corso dei lavori, fino alla consegna delle opere oggetto dell'Appalto alla Stazione Appaltante.

La Ditta Appaltatrice ha l'obbligo di garantire tutti gli impianti, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia, infine, per il regolare funzionamento, per un periodo di 24 mesi (come indicato nell'art. 1667 del codice civile – Difformità e vizi dell'opera) decorrenti dalla data del certificato di collaudo definitivo.

Pertanto, fino al termine di tale periodo, la Ditta Appaltatrice deve riparare tempestivamente e a sue spese i guasti e le imperfezioni che si verificassero negli impianti per causa di cattiva qualità dei materiali e per difetti di montaggio, escluse le riparazioni dei danni che, a giudizio dell'Ente Appaltante., non possano attribuirsi all'ordinario esercizio dell'impianto, ma ad evidente imperizia o negligenza del proprio personale di esercizio. Qualora, dopo la scadenza del periodo di garanzia e per altri 12 mesi dall'ultimazione dei lavori, si manifestassero guasti o anomalie di funzionamento, dovuti a vizi occulti dell'opera, la Ditta deve provvedervi a propria cura e spese. Per quanto non contemplato nel presente capitolato, si fa riferimento alle normative e/o consuetudini vigenti ed alle disposizioni del codice civile.

Qualora la Ditta non eseguisse, entro il periodo che sarà fissato di volta in volta, le riparazioni di cui sopra e che saranno giudicate insindacabilmente necessarie dalla D.L., la Stazione Appaltante avrà la facoltà, senza bisogno di altra procedura, di far eseguire direttamente i lavori necessari ad altra Ditta, addebitandone i relativi importi alla Ditta Appaltatrice, rimossa ogni eccezione o riserva.