



NUOVA PALESTRA-SCUOLA G. RODARI COMUNE DI OLGINATE

PROGETTISTI

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA
COORDINAMENTO GENERALE
COORDINAMENTO SICUREZZA

ARCHICOMO ENGINEERING SRL
VIA GIUSEPPE GRILLONI 9 - 22100 COMO (CO)

ARCH. GIANMARCO MARTORANA
VIA STOPPA 32 - 22042 SAN FERMO DELLA BATTAGLIA (CO)

ING. DONATELLA NOVI
VIA DELLA COOPERATIVA 12 - 22016 TREMEZZINA (CO)

PROGETTAZIONE IMPIANTI
MECCANICI

P.I. LORENZO COLOMBO
VIA ANTONIO NOLFI 1 - 22100 COMO (CO)

PROGETTAZIONE STRUTTURALE
ASPETTI GEOTECNICI

ING. MONICA VANZAN
VIA I MAGGIO 38 - 22036 ERBA (CO)

ING. GEOL. MATTEO BENZI
VIA TURATI 27 - 2068 PESCHIERA B. (MI)

DOTT. GEOLOGO ALBERTO RECH
VIA COLOMBARO 18 - 28021 BORGMANERO (NO)

PROGETTAZIONE IMPIANTI
ELETTRICI E SPECIALI

ING. DAMIANO LURATI
VIA VARESINA 3 - 22079 VILLA GUARDIA (CO)

PROGETTAZIONE ACUSTICA

ING. DAVIDE LODI RIZZINI
VIA CANTURINA, 321 - 22100 COMO (CO)

COMMITTENTE

COMUNE DI OLGINATE
P.ZZA VOLONTARI DEL SANGUE 1
23854 OLGINATE (LC)



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Comune di
Olginate
(Lecco)

INTERVENTO

INTERVENTO DI REALIZZAZIONE NUOVA PALESTRA SCUOLA PRIMARIA "G.RODARI"
VIA CAMPAGNOLA - 23854 OLGINATE (LC) - CUP: E91B22001200006 - INTERVENTO 4 PNRR (ART.4 DM 2 /12/ 21)

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO (DPR 207/2010)

TITOLO:

Relazione tecnica specialistica impianti meccanici

NOME DEL FILE:

AC_OLG-P_MEC_R1_00_COP.DWG

SCALA:

-

DATA:

GIUGNO 2023

R1

Sommario

1. OGGETTO DELL'APPALTO	5
2. Prevenzione Incendi	6
3. considerazioni inerente l'efficienza energetica e le prestazioni dei nuovi impianti	6
4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
5. DATI DI PROGETTO	8
6. ORIGINE DEGLI IMPIANTI – FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO	10
7. PRESTAZIONI	11
7.1. condizioni termoigrometriche esterne:	11
7.2. Velocità massima dei tubi riscaldamento:	11
7.3. Velocità massima dei tubi idricosanitari:	11
7.4. condizioni interne:	11
8. Requisiti tecnico-professionali del progettista e dell'installatore	12
9. CONDUZIONE DEI LAVORI – FIGURE DI RIFERIMENTO SICUREZZA	12
10. pericolo di gelo	12
11. PROVVEDIMENTI CONTRO LA TRASMISSIONE DI VIBRAZIONI	12
12. INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN ACCIAIO	13
2.3.1 Supporti ed ancoraggi	14
12.1. Giunti di dilatazione	14
12.2. Verniciatura	15
12.3. Prova delle condutture	15
13. IMPIANTO IDRICO SANITARIO	15
14. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO IMPIANTO IDRICO SANITARIO DI CARICO	16
15. CARTELLONISTICA DI SICUREZZA	16
16. TARGHETTE DI IDENTIFICAZIONE DELLE APPARECCHIATURE	16
17. REALIZZAZIONE DI SUPPORTI E STAFFAGGI PER TUBAZIONI	17
18. REDAZIONE DI DOCUMENTAZIONE PREVENTIVA E FINALE	17
19. COLLAUDI E PROVE FINALI	18
20. PROVE, CONTROLLI E CERTIFICAZIONI	18
21. NORME DI MISURAZIONE	19
22. CENTRALE TERMICA RISCALDAMENTO E POMPAGGIO	20
23. IMPIANTO RISCALDAMENTO A PANNELLI RADIANTI	21
24. IMPIANTO ricambio aria spogliatoi	22
25. impianto regolazione e collegamenti elettrici:	22
26. IMPIANTO IDRICOSANITARIO	23
26.1. IMPIANTO IDRICOSANITARIO E SCARICHI	23
26.1.1. Colonne di scarico acque nere	23

26.2. APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIE	24
27. SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI	26
27.1. POMPA CALORE CONDENSATA AD ARIA PDC-1 RISCALDAMENTO	26
27.2. RECUPERATORE ARIA-ARIA.....	29
27.3. VENTILCONVETTORI.....	30
27.4. COMPONENTI IMPIANTO A PANNELLI RADIANTI	31
27.5. COMPONENTI IMPIANTO A PANNELLI RADIANTI	31
27.5.1. pannello preformato carico 7,5 KN/m ²	31
27.5.2. tubazione in polietilene	32
27.5.1. bordo perimetrale	32
27.5.2. collettore di distribuzione.....	32
27.6. TIPOLOGIA MATERIALI E COMPONENTI DA UTILIZZARE.....	33
27.6.1. VALVOLAME.....	33
27.6.2. VALVOLE DI RITEGNO	33
27.6.3. TUBAZIONI.....	33
27.6.4. FILTRI PER ACQUA.....	33
27.7. TUBAZIONI E COLLETTORI.....	34
27.7.1. TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO	34
27.7.2. TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO.....	35
27.7.1. TUBAZIONI MULTISTRATO.....	36
27.7.2. TUBAZIONI IN RAME RICOTTO	37
27.7.3. TUBAZIONI IN POLIETILENE PER ACQUE POTABILI E FLUIDI ALIMENTARI.....	37
27.7.4. TUBAZIONI IN POLIPROPILENE PER ACQUE POTABILI E FLUIDI ALIMENTARI.....	38
27.7.5. TUBAZIONI IN P.V.C. PER ACQUE POTABILI E FLUIDI ALIMENTARI 38	
27.8. VALVOLAME, FILTRI, COMPENSATORI ED ALTRI ACCESSORI.....	38
27.8.1. VALVOLA DI INTERCETTAZIONE IN GHISA A CORPO PIATTO.....	39
27.8.2. VALVOLA DI INTERCETTAZIONE E REGOLAZIONE IN GHISA A FLUSSO AVVIATO ESENTE DA MANUTENZIONE	39
27.8.3. VALVOLA DI INTERCETTAZIONE IN GHISA A FARFALLA.....	39
27.8.4. VALVOLA DI INTERCETTAZIONE IN GHISA A GLOBO.....	39
27.8.5. VALVOLA DI INTERCETTAZIONE PER ACQUA FREDDA E CALDA IN BRONZO SBIANCATO A SFERA	40
27.8.6. VALVOLA DI INTERCETTAZIONE A TENUTA ERMETICA A SFERA	40
27.8.7. VALVOLA DI RITEGNO IN GHISA A BATTENTE.....	40
27.8.8. VALVOLA DI RITEGNO IN OTTONE TIPO “EUROPA”	40
27.8.9. FILTRI IN GHISA A Y	40
27.8.10. COMPENSATORI ASSIALI IN ACCIAIO.....	41
27.8.11. COMPENSATORI ASSIALI IN GOMMA	41

27.9. DISPOSITIVI DI SICUREZZA, PROTEZIONE E CONTROLLO	41
27.9.1. TERMOMETRI PER ACQUA	41
27.10. COIBENTAZIONI.....	42
27.10.1. GENERALITÀ.....	42
27.10.2. COIBENTAZIONE DI TUBAZIONI E SERBATOI.....	42
27.10.3. ISOLAMENTO DELLE TUBAZIONI PERCORSE DA FLUIDI CALDI	43
27.10.4. ISOLAMENTO DELLE TUBAZIONI PERCORSE ALTERNATIVAMENTE DA FLUIDI CALDI E FREDDI.....	43
27.10.5. ISOLAMENTO DELLE TUBAZIONI DI ACQUA FREDDA AD USO SANITARIO E DI SCARICO CONDENSA.....	44
27.10.6. ISOLAMENTO DI SERBATOI, ACCUMULATORI E SCAMBIATORI DI CALORE.....	44
27.11. FINITURA SUPERFICIALE DELLE COIBENTAZIONI.....	44
27.11.1. FINITURA IN FOGLI DI P.V.C.	44
27.11.2. FINITURA IN LAMIERINO DI ALLUMINIO.....	44
27.12. CANALIZZAZIONI IN LAMIERA ZINCATA	45
27.12.1. CANALI QUADRANGOLARI DI DISTRIBUZIONE DELL'ARIA IN LAMIERA DI ACCIAIO ZINCATA	45
27.12.2. CANALIZZAZIONI A SEZIONE CIRCOLARE.....	46
27.12.3. CANALIZZAZIONI FLESSIBILI A SEZIONE CIRCOLARE	47
27.12.4. CONDOTTI FLESSIBILI.....	47
27.13. SERRANDE, SILENZIATORI E VALVOLE PER I SISTEMI AD ARIA DEGLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE	48
27.13.1. SERRANDA DI TARATURA	48
27.14. TERMINALI AD ARIA DEGLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE.....	48
27.14.1. BOCCHETTA DI MANDATA	48
27.14.2. BOCCHETTA LINEARE DI MANDATA	48
27.14.3. GRIGLIA DI RIPRESA.....	49
27.14.4. BOCCHETTA LINEARE DI RIPRESA	49
27.14.5. VALVOLE DI ESTRAZIONE ARIA DAI SERVIZI IGIENICI.....	49
28. APPARECCHI IGIENICO-SANITARI E RUBINETTERIE	49
28.1. Lavabo.....	49
28.2. Lavabo Per Disabili	50
28.3. Vaso.....	50
28.4. Vaso A Pavimento Per Disabili.....	51
28.5. Sistemi Di Appoggio E Supporto Per I Servizi Disabili	51

1. OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto tutte le opere, prestazioni somministrazioni, e provviste occorrenti per la realizzazione della nuova palestra a servizio della Scuola di primaria "G. Rodari" nel Comune di Olginate (LC).

In particolare, l'intervento consiste nella realizzazione di:

- 1) Installazione di un impianto di solo riscaldamento di tecnologia moderna in pompa di calore con sistema radiante a pavimento;
- 2) Installazione di un impianto di ricambio aria con recuperatore zona spogliatoi e servizi igienici;
- 3) Installazione di impianto per la produzione e distribuzione di acqua calda sanitaria mediante sistema a pompa di calore integrato da resistenza elettrica;
- 4) Realizzazione di impianto idricosanitario e relativa tubazione di adduzione dal contatore;
- 5) Realizzazione impianto regolazione e collegamenti elettrici:

Il tutto come descritto negli elaborati allegati, che fanno parte integrante del presente capitolato.

Il progetto degli impianti è stato impostato considerando i seguenti aspetti prioritari:

- Garanzia di benessere termoigrometrico per le varie aree oggetto degli interventi
- Contenimento dei costi energetici e di gestione/manutenzione degli impianti.
- Affidabilità, sicurezza e durata nel tempo degli impianti
- Impatto acustico limitato al massimo possibile

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

2. PREVENZIONE INCENDI

Il complesso non risulta soggetto a Controlli di Prevenzione Incendi secondo quanto indicato nel DPR 151 del 01 agosto 2011 in quanto l'utilizzo comunicato risulta esclusivamente destinato ad uso scolastico.

3. CONSIDERAZIONI INERENTE L'EFFICIENZA ENERGETICA E LE PRESTAZIONI DEI NUOVI IMPIANTI

L'intervento previsto deve essere valutato in funzione delle prerogative normative indicate nel relativo capitolo connesse con il valore economico generale dell'investimento che si ritiene di affrontare.

La tipologia di intervento di Livello 1 secondo normativa Regionale in materia di efficienza energetica impone in ogni caso adozione di fonti rinnovabili ad alta efficienza.

Essendo prioritaria l'efficienza energetica per un edificio scolastico, si è ritenuto di adottare una soluzione che prevede generazione di calore mediante utilizzo di pompa di calore ad alta efficienza azionata elettricamente sia per la parte riscaldamento che acqua sanitaria.

Essendo soddisfatti i rapporti aeroilluminanti nella palestra con serramenti, anche al fine di contenere i costi complessivi dell'opera non è stato previsto un ricambio di aria meccanizzato.

I soli servizi igienici, spogliatoi e locali annessi quali infermeria prevedono un impianto di ricambio aria meccanizzato attestato su recuperatore aria-aria.

Per la produzione dell'acqua sanitaria ad uso igienicosanitario è stata prevista una pompa di calore ad alta efficienza con serbatoio di accumulo e rete di ricircolo.

Gli impianti di riscaldamento prevedono sostanzialmente due zone termiche corrispondenti alla palestra e ai locali di servizio.

4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Tutti gli impianti in tutte le loro parti sono installati in accordo con tutte le Norme UNI, Leggi e D.P.R. vigenti, norme di buona tecnica e regolamenti nazionali e locali in materia.

Per le definizioni, relative agli elementi costruttivi e funzionali degli impianti meccanici, si fa riferimento a quelle stabilite dalle vigenti norme UNI.

Definizioni particolari, ove ritenuto necessario ed utili, sono espresse in corrispondenza dei vari impianti.

Per. Ind. Lorenzo Colombo

Il successivo elenco risulta indicativo delle principali norme da rispettare.

La ditta installatrice dovrà eseguire i lavori nel rispetto di tutta la normativa vigente indicata o meno nell'elenco.

- Decreto giunta Regione Lombardia n°3868 del 17 luglio 2015
- Decreto Dirigente Unità Organizzativa di Regione Lombardia n. 176 del 12 gennaio 2017
- Decreto Dirigente Unità Organizzativa di Regione Lombardia n. 2456 del 8 marzo 2017
- Decreto Dirigente Unità Organizzativa di Regione Lombardia n. 18546 del 18 dicembre 2019
- Decreto Ministeriale 26 giugno 2009 "Linee Guida Nazionali per la Certificazione Energetica"
- Decreto Del Presidente Della Repubblica 2 aprile 2009 , n. 59 "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
- Decreto Legislativo 30 maggio 2008, n. 115 ""Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE".
- Piano di azione nazionale per le energie rinnovabili (direttiva 2009/28/CE)
- Legge 09/01/1991, n.10 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia"
- UNI/TS 11300-1 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;
- UNI/TS 11300-2 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria e successive integrazioni.
- UNI/TS 11300-3 Prestazioni energetiche degli edifici. Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva";
- UNI/TS 11300-4 Prestazione energetica degli edifici. Utilizzo di energie rinnovabili (solare termico, fotovoltaico, biomasse) e altri metodi di generazione per riscaldamento di ambienti e preparazione di acqua calda sanitaria (pompe di calore, cogenerazione, teleriscaldamento);
- UNI EN ISO 13790 Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento
- UNI EN ISO 6946 Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica Metodo di calcolo.
- UNI EN ISO 10077-1 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità.
- UNI EN ISO 10077-2 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica Metodo numerico per i telai.
- UNI EN ISO 13786 Prestazione termica dei componenti per edilizia – Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo.
- UNI EN ISO 13789 Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo.

Per. Ind. Lorenzo Colombo

- UNI EN ISO 13370 Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo.
- UNI EN ISO 10211 Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali – Calcoli dettagliati.
- UNI EN ISO 14683 Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento.
- UNI EN ISO 13788 Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale - Metodo di calcolo.
- UNI EN 13363-1 Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate - Calcolo della trasmittanza solare e luminosa - Parte 1: Metodo semplificato.
- UNI EN 13363-2 Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate - Calcolo della trasmittanza solare e luminosa - Parte 2: Metodo di calcolo dettagliato.
- UNI 10339 Impianti aeraulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura
- UNI EN 13779 Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione.
- UNI EN 15242 Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni.
- UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici.
- UNI 10351 Materiali da costruzione - Conduttività termica e permeabilità al vapore.
- UNI 10355 Murature e solai - Valori di resistenza termica e metodo di calcolo.
- UNI EN 410 Vetro per edilizia - Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate.
- UNI EN 673 Vetro per edilizia - Determinazione della trasmittanza termica (valore U) - Metodo di calcolo.
- UNI EN ISO 7345 Isolamento termico - Grandezze fisiche e definizioni.

5. DATI DI PROGETTO

Nella relazione tecnica L10 allegata al presente progetto, saranno evidenziate le necessarie informazioni che hanno condotto alla valutazione del carico termico estivo ed invernale per ogni ambiente, punto di partenza per discriminare una scelta in termini tecnici ed economici dell'impianto più idoneo, in base anche alla destinazione d'uso dei locali, all'occupazione degli stessi ed alla disponibilità degli spazi per collocare le macchine e gli impianti di servizio.

DATI GEOCLIMATICI

- Comune: Olginate (CO)
- G.G.: 2362
- Zona Climatica: E
- Altitudine: 206 m s.l.m
- Temperatura esterna di progetto -5,0 °C Invernale – 32°C estivi
- Destinazione Edificio adibito a palestra di complesso scolastico

DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE
a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ_{int} [°C]	Φ_{int} [%]
<i>zona climatizzata</i>	2918,83	1408,64	0,48	364,83	20,0	65,0
<i>Zona climatizzata con VMC</i>	243,06	176,74	0,73	42,23	20,0	65,0
NUOVA PALESTRA SCUOLA PRIMARIA "G.RODARI"	3161,89	1585,38	0,50	407,06	20,0	65,0

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
<i>M1</i>	<i>muratura esterna</i>	<i>0,151</i>	<i>0,149</i>
<i>M2</i>	<i>muratura esterna con rivestimento in legno esterno</i>	<i>0,150</i>	<i>0,150</i>
<i>M3</i>	<i>muratura esterna con rivestimento in legno esterno/interno</i>	<i>0,174</i>	<i>0,174</i>
<i>M4</i>	<i>muratura esterna a verde</i>	<i>0,148</i>	<i>0,148</i>
<i>M5</i>	<i>Muratura esterna dislivello tra coperture</i>	<i>0,186</i>	<i>0,186</i>
<i>P1</i>	<i>pavimento spogliatoi</i>	<i>0,149</i>	<i>0,149</i>
<i>P2</i>	<i>pavimento palestra</i>	<i>0,144</i>	<i>0,144</i>
<i>S1</i>	<i>copertura in pendenza a verde</i>	<i>0,153</i>	<i>0,153</i>
<i>S2</i>	<i>copertura in pendenza</i>	<i>0,136</i>	<i>0,136</i>
<i>S3</i>	<i>copertura piana</i>	<i>0,135</i>	<i>0,135</i>

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
<i>M1</i>	<i>muratura esterna</i>	<i>485</i>	<i>0,001</i>
<i>M2</i>	<i>muratura esterna con rivestimento in legno esterno</i>	<i>489</i>	<i>0,001</i>
<i>M4</i>	<i>muratura esterna a verde</i>	<i>679</i>	<i>0,001</i>
<i>M5</i>	<i>Muratura esterna dislivello tra coperture</i>	<i>122</i>	<i>0,016</i>
<i>S1</i>	<i>copertura in pendenza a verde</i>	<i>319</i>	<i>0,005</i>
<i>S2</i>	<i>copertura in pendenza</i>	<i>40</i>	<i>0,023</i>
<i>S3</i>	<i>copertura piana</i>	<i>94</i>	<i>0,021</i>

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]
W1	260x240	1,300	1,000
W2	565x694	1,300	1,000
W3	565x577	1,300	1,000

Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	52,8	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	17629	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	25370	kWh _e
Potenza elettrica installata	25,50	kW
Potenza elettrica richiesta	25,49	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	16639	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	166,30	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	5617	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	250,75	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	25370	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	70,0	%
Percentuale minima di copertura prevista	65,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

6. ORIGINE DEGLI IMPIANTI – FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO

L'origine degli impianti meccanici è rilevabile dagli elaborati grafici allegati, in particolare:

energia termica riscaldamento

da pompa di calore
acqua calda 45 - 40°C salto termico 5 °C

energia termica per acqua sanitaria

da pompa di calore con resistenze elettriche integrative

Per. Ind. Lorenzo Colombo

acqua calda 60 - 55°C salto termico 5 °C

Acqua sanitaria

Origina da apposito contatore ubicato al piano terreno sulla strada pubblica

Fornitura per complessivi 5,0 mc/h di punta con pressione min. 3 bar.

Pressione disponibile attorno a 3 bar.

7. PRESTAZIONI

7.1. condizioni termoigrometriche esterne:

Condizioni di Progetto

I dati di riferimento adottati sono i seguenti:

temperatura esterna: -5 °C

umidità esterna: 50 %

7.2. Velocità massima dei tubi riscaldamento:

centrale termica: max. 1,5 m/sec

reti di distribuzione orizzontale: max. 1,2 m/sec

colonne montanti: max. 1 m/sec

velocità massima nei tubi di rame e/o polietilene reticolato 0,8 m/sec

7.3. Velocità massima dei tubi idricosanitari:

Condotte acqua:

reti generali di distribuzione orizzontali max 1,5 m/sec

colonne montanti verticali max 1,0 m/sec

reti interne distribuzione orizzontale max 0,8 m/sec

7.4. condizioni interne:

	estate		inverno	
	°C	u.r. %	°C	u.r. %
area spogliatoi	n.c.	n.c.	20	40-50
aree di servizio	n.c.	n.c.	20	40-50

n.c. = non controllata

tolleranze

temperature + 1 °C

umidità + 5 %

8. REQUISITI TECNICO-PROFESSIONALI DEL PROGETTISTA E DELL'INSTALLATORE

L'intervento ricade nell'ambito del D.M. 37/2008.

Il progetto deve essere redatto da un professionista iscritto agli albi professionali secondo le specifiche competenze tecniche, ai sensi dell'art. 5 del D.M. 37/2008.

I lavori devono essere affidati ad un'impresa installatrice abilitata all'installazione, alla trasformazione, all'ampliamento degli impianti di cui al D.M. 37/2008, art. 1 "Ambito di applicazione", comma 2, e precisamente lettere c-d per gli impianti meccanici;

9. CONDUZIONE DEI LAVORI – FIGURE DI RIFERIMENTO SICUREZZA

I lavori e gli interventi previsti risultano con un grado non trascurabile di complessità.

La ditta aggiudicataria degli impianti meccanici dovrà nominare un Capocommessa responsabile nei confronti del Committente e della D.L. e un capocantiere, la cui presenza dovrà essere continua in cantiere per tutta la durata dei lavori.

In particolare, il capocantiere dovrà gestire il proprio cantiere, coordinare le operazioni dei propri addetti e dei subappaltatori, risolvere, congiuntamente alla D.L. e al personale tecnico del Committente e alle altre ditte presenti, le problematiche specifiche.

Il rispetto della normativa sulla sicurezza sul lavoro viene trattato in altro ambito.

10. PERICOLO DI GELO

Il luogo d'installazione rende probabile la permanenza di temperature continue sotto gli 0°C per diversi giorni nel periodo invernale; per tale motivo sono stati adottati gli accorgimenti ritenuti idonei per il raggiungimento delle garanzie necessarie.

In particolare, il sistema di protezione a bordo delle pompe di calore prevede sistemi di riscaldamento elettrici e di attivare la circolazione in condizioni di pericolo.

L'installatore degli impianti meccanici dovrà prestare particolare cura nell'esecuzione delle coibentazioni delle parti esterne, con particolare riferimento a sigillature e punti critici.

11. PROVVEDIMENTI CONTRO LA TRASMISSIONE DI VIBRAZIONI

È necessario sopprimere o drasticamente ridurre, le vibrazioni generate dalle macchine rotanti (ventilatori, pompe, compressori, ecc.) presenti nell'impianto.

Le parti in movimento dovranno essere e bilanciate staticamente e dinamicamente dove necessario.

Per. Ind. Lorenzo Colombo

Le apparecchiature dovranno essere montate su basamenti, telai o solai in c.a. Isolate dal pavimento a mezzo di dispositivi antivibranti.

La scelta degli antivibranti dovrà essere fatta in modo che la frequenza di ognuno sia inferiore a 1/3 della velocità di rotazione più bassa (in giri ed oscillazioni al minuto) del materiale supportato. Gli ammortizzatori a molla avranno un cuscinetto inferiore in neoprene o in gomma.

Se necessario le apparecchiature meccaniche dovranno essere fissate su un basamento in calcestruzzo pesante in modo che la sua inerzia possa limitare la ampiezza delle vibrazioni.

Fra basamento e struttura portante dovrà essere interposto un materassino resiliente, una lamina di piombo di spessore opportuno o dei supporti elastici.

Le apparecchiature quali pompe, centrali di trattamento aria e ventilatori dovranno essere corredate di giunti elastici al fine di evitare la trasmissione di vibrazioni ai canali ed alle tubazioni.

I canali e le tubazioni dovranno essere sospesi alle pareti a mezzo di dispositivi tali che evitino la trasmissione alla struttura ed alle pareti dell'edificio di vibrazioni residue provenienti dalle macchine o dovute alla circolazione dei fluidi.

Per evitare la trasmissione di vibrazioni dovute alle tubazioni è consigliabile interromperle opportunamente con giunti elastici in gomma o in metallo.

12. INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN ACCIAIO

I diametri, i raccordi, le pendenze delle tubazioni in genere devono essere tali da garantire il libero deflusso dei fluidi in esse contenuti senza dare luogo ad ostruzioni o comunque a depositi che possano, col tempo, comprometterne la funzione.

Sono previste pendenze minime dello 0,5% per ogni tubazione, in modo tale che in caso di svuotamento dell'impianto non si verifichino inconvenienti dovuti al gelo.

Le tubazioni dovranno essere dimensionate in maniera che la perdita di carico, distribuita lungo il circuito relativo al corpo scaldato più lontano dalla centrale risulti mediamente inferiore a 15 mm/m.

In opportuni punti alti delle distribuzioni devono essere installati sistemi di sfogo aria, costituiti da barilotti e da valvole di sfogo automatico o manuale; nei punti bassi si deve prevedere un sistema di scarico dell'acqua convogliabile: ciò anche se non menzionato nei documenti contrattuali.

Tutte le tubazioni devono essere posate con supporti e staffe che ne permettano la dilatazione ed in modo che siano garantite le regolari pendenze e con spaziature sufficienti a consentire lo smontaggio e l'esecuzione del rivestimento isolante e devono essere opportunamente sostenute, con particolare riguardo ai punti di giunzione con valvole, pompe, batterie ecc., in modo che in nessun caso il peso delle stesse gravi sulle flange di collegamento.

Tutti i circuiti devono essere inoltre equilibrati idraulicamente, inserendo se necessario, anche se non previsto dagli altri elaborati progettuali, valvole o diaframmi di taratura.

Le tubazioni che passano attraverso i muri o pavimenti, devono essere protette da manicotti in ferro nero dello spessore di 2 mm. fino alle superfici esterne, per permettere la dilatazione e l'assestamento; le tubazioni che attraversino strutture con determinate caratteristiche REI di resistenza al fuoco dovranno essere trattate in modo da mantenere detta caratteristica REI.

Per. Ind. Lorenzo Colombo

Particolare attenzione deve posta nel mettere in opera le tubazioni senza svergolamenti, sformature e ponendole ad opportuna distanza da porte e da altre aperture.

Non si possono realizzare tagli tali da causare indebolimenti delle strutture onde facilitare la posa in opera dei tubi.

Tutte le sbavature devono essere eliminate dai tubi prima della posa in opera.
La piegatura dei tubi a freddo fino a 40 mm. di diametro deve essere realizzata utilizzando un piegatubi idraulico o meccanico.

I tubi piegati che presentano pieghe, rughe ed altre deformazioni non saranno accettati.
Le estremità delle tubazioni devono essere ben chiuse o tappate subito dopo la messa in opera onde evitare che la sporcizia od altre sostanze estranee penetrino nell'impianto.
Lo stesso dicasi per le aperture delle apparecchiature

2.3.1 Supporti ed ancoraggi

I supporti saranno realizzati, oltre che per sopportarne il peso previsto, in modo da consentire l'esatto posizionamento dei tubi in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, onde evitare condense e/o gocciolamenti.

Essi devono essere installati con una spaziatura non superiore a 3 m.; si deve inoltre prevedere un supporto a non più di 50 cm. da ogni cambio di direzione anche se non espressamente indicato nei disegni.

Per il fissaggio di più tubazioni parallele sono accettati profilati in ferro a U o a C di adeguata sezione, eventualmente provvisti di supporti laterali, qualora le tubazioni siano poste su un piano verticale.

Per le tubazioni singole si utilizzeranno collari regolabili del tipo a cerniera con vite di tensione o altri tipi di supporti.

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

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

Gli ancoraggi devono esser tali da evitare danni al corpo di fabbrica o all'impermeabilizzazione della struttura

12.1. Giunti di dilatazione

Negli impianti con reti di distribuzione a sviluppo limitato, le dilatazioni termiche delle tubazioni sono in genere assorbite dall'elasticità "naturale" delle reti stesse.

Tale elasticità dipende prevalentemente dal numero e dal tipo di curve presenti nella rete che si deformano facilmente assorbendo in modo "naturale" l'allungamento e l'accorciamento delle tubazioni. Le curve che meglio assorbono le dilatazioni sono quelle con diametro ridotto ed elevato raggio di curvatura.

Al contrario, negli impianti a grande sviluppo, si deve provvedere alla messa in opera di appositi compensatori di dilatazione che possono essere di tipo naturale o artificiale.

Per. Ind. Lorenzo Colombo

I compensatori naturali sono ottenuti con tratti rettilinei e con curve delle stesse tubazioni che costituiscono le reti di distribuzione.

I più comunemente usati sono quelli con forma geometrica a U, L e Z.

I compensatori artificiali sono invece dispositivi meccanici, deformabili con facilità, appositamente costruiti per assorbire le dilatazioni termiche delle tubazioni.

Commercialmente sono disponibili nei seguenti tipi:

- 1) in gomma;
- 2) a soffietto metallico;
- 3) a telescopio;
- 4) a tubo flessibile.

Nelle distribuzioni, nel collegamento dei tubi ai supporti e negli ancoraggi si deve tenere conto delle dilatazioni dei tubi.

Prima dell'inizio dei relativi lavori si deve eseguire il calcolo dei giunti di dilatazione e dei relativi punti fissi.

La pressione nominale dei compensatori non deve mai essere inferiore a PN 10 e comunque adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido.

12.2. Verniciatura

Tutte le tubazioni, i supporti ed i manufatti in ferro o lamiera di acciaio, saranno protetti da due mani di vernice antiruggine a base di olio fenolico, di colore nettamente diverso.

La prima mano sarà vernice di colore grigio, la seconda mano sarà vernice nei colori previsti dalla normativa vigente per il fluido trasportato, tali vernici saranno diluite con diluente in percentuale del 4% in estate e del 7% in inverno.

L'impiego sarà di 1 Kg. di prodotto ogni 4 mq circa di superficie.

Tutte le apparecchiature verniciate, i manufatti, la cui verniciatura sia stata intaccata prima della consegna dell'impianto dovranno essere ritoccate o rifatte, con vernici adeguate alle condizioni di esercizio

12.3. Prova delle condutture

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

Dopo tale prova le tubazioni saranno soffiate e lavate: ciò allo scopo di eliminare grasso, corpi estranei ecc., per un periodo sufficiente per garantire che tutto il sistema sia pulito e privo d'acqua, onde evitare l'eventuale pericolo di gelo

13. IMPIANTO IDRICO SANITARIO

L'impianto idraulico di distribuzione dell'acqua fredda e calda è stato progettato in base ai criteri indicati dal progetto norma UNI 9182.

14. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO IMPIANTO IDRICO SANITARIO DI CARICO

Gli impianti idrici sanitari a servizio del complesso sono stati dimensionati utilizzando progetto norma UNI 9182.

In particolare, per il dimensionamento sono state utilizzate le tabelle e i diagrammi stralciati dalla suddetta normativa.

Il dimensionamento è stato effettuato affinché, l'apparecchio posto nelle condizioni più sfavorevoli di utilizzazione sia alimentato con il giusto valore di portata (calcolata come specificato nei paragrafi successivi) durante i periodi nei quali nella rete si verificano le richieste di punta.

Il dimensionamento delle tubazioni e degli altri componenti è stato fatto sulla base della conoscenza dei seguenti dati:

- Portata massima contemporanea per ogni tronco e per l'intera rete;
- Pressione utilizzabile;
- Massime velocità ammissibili.

15. CARTELLONISTICA DI SICUREZZA

Cartellonistica di sicurezza in alluminio conforme al D.lgs 09/04/2008 n.81 Titolo V allegato XXIV (cartelli di divieto, di avvertimento, di prescrizione, di salvataggio e per le attrezzature antincendio), dimensioni circa cm 30x30, di tipo regolamentare riportante le colorazioni e le simbologie prevista dalla normativa vigente, posta in opera in modo ben visibile, completa di viti e tasselli per fissaggio a parete o staffe per fissaggio a soffitto, costituita di materiale il più possibile resistente agli urti, alle intemperie ed alle aggressioni dei fattori ambientali in materiale indicanti:

- cartelli di avvertimento, divieto, obbligo e pericolo
- cartelli sostanze pericolose;
- cartelli multi simbolo
- cartelli di salvataggio e antincendio;
- vie di esodo.

Completi di ogni accessorio, anche se non espressamente indicato, ma necessario al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte secondo la normativa vigente.

16. TARGHETTE DI IDENTIFICAZIONE DELLE APPARECCHIATURE

Tutte le apparecchiature saranno dotate di targhette di denominazione dell'utilizzo a cui sono asservite.

La dimensione dei caratteri sarà tale da rendere agevole la lettura da una distanza minima di 2 m o comunque da distanza superiore in caso di montaggio su tubazioni e/o dispositivi non

accessibili.

Le targhette saranno in alluminio anodizzato o plastica dura con scritte pantografate e dotate di distanziatore per consentire la posa della coibentazione.

Il fissaggio delle targhette avverrà mediante viti o chiodi a strappo o catenella metallica.

N.B. – La cartellonistica regolamentare di legge (ad esempio per i VV.F.) da apporre in prossimità delle apparecchiature (es. componenti dell'impianto antincendio ecc.) è compresa.

17. REALIZZAZIONE DI SUPPORTI E STAFFAGGI PER TUBAZIONI

L'opera consiste nella realizzazione di supporti per il contenimento delle tubazioni, del tipo:

- mensole opportunamente dimensionate, costituite da profilati in acciaio zincato complete di bulloni, dadi, rondelle, viti e quant'altro necessario per il fissaggio delle stesse alla struttura portante;
- collari di tipo specifico per la tubazione da staffare, realizzati in acciaio zincato completi di viti di serraggio, viti e tasselli o bulloni, dadi e rondelle di fissaggio alle mensole o alla struttura portante;
- staffagli a punto fisso per tubazioni composto da supporti, staffe, fascette e quant'altro utile a conseguire la definizione di un punto di fissaggio indeformabile e rigido rispetto alla struttura di supporto.

L'opera sarà comprensiva di ogni accessorio necessario per dare l'opera finita a regola d'arte, compreso l'eventuale ripristino dell'intonaco della parete ove danneggiata nella posa delle tubazioni in interno e della guaina ove danneggiata nella posa delle tubazioni in esterno.

18. REDAZIONE DI DOCUMENTAZIONE PREVENTIVA E FINALE

Redazione di documentazione preventiva e finale consistente in:

- disegni costruttivi di cantiere;
- schede tecniche preventive;
- disegni as built;
- manuali d'uso e manutenzione;
- documentazioni e certificazioni dei materiali e della loro posa in opera.

I disegni costruttivi di cantiere devono essere sottoposti a preventiva accettazione da parte della Direzione Lavori; detti elaborati dovranno essere redatti al CAD e quotati nei dettagli necessari alla loro completa comprensione da parte della Committenza, della Direzione Lavori e dalle altre imprese presenti in cantiere.

Prima dell'installazione dei componenti si dovrà sottoporre all'approvazione scritta della Direzione Lavori la relativa scheda tecnica del materiale proposto.

Per. Ind. Lorenzo Colombo

Prima della fine dei lavori dovrà essere prodotta la documentazione finale comprendente certificazioni, manuali di istruzione e manutenzione, disegni del come eseguito in scala adeguata su carta e su file, foto realizzate durante la fase dei lavori degli elementi significativi del cantiere e di eventuali opere non successivamente ispezionabili, certificazioni ed omologazioni della resistenza al fuoco, e quant'altro necessario per l'approvazione degli Enti preposti, il tutto per ogni impianto idraulico ed aeraulico.

Tutta la predetta documentazione dovrà essere fornita in numero di due copie più quelle necessarie agli Enti di Controllo e su supporto informatico.

19. COLLAUDI E PROVE FINALI

La taratura e bilanciamento degli impianti deve essere eseguita prima della consegna degli stessi al Committente e con l'impianto eseguito e funzionante.

La taratura e bilanciamento deve essere preceduta dall'esecuzione di tutte le opere propedeutiche alla consegna degli impianti quali soffiatura, lavatura, pressatura, codificazione dei tratti e dei terminali.

La taratura e bilanciamento sarà eseguita con verifica delle portate dei singoli rami, taratura, equilibratura, bilanciamento di ogni circuito ed ogni ramo di circuito, con redazione di documentazione di prova a firma di tecnico abilitato come da norme UNI e da specifica della Direzione Lavori, certificazioni delle prove eseguite e verifica del corretto funzionamento di tutte le apparecchiature alle prestazioni stabilite dagli elaborati progettuali e dal costruttore degli stessi il tutto per ogni impianto idraulico ed aeraulico.

La documentazione completa delle prove effettuate e dei risultati misurati dovrà essere consegnata in tre originali firmati dal tecnico abilitato più una copia su supporto informatico rese secondo i formati indicati dalla direzione lavori.

20. PROVE, CONTROLLI E CERTIFICAZIONI

Tutti i componenti e gli apparecchi, come già esposto, saranno dotati di marcatura CE, ai sensi della Direttiva Macchine e/o della Direttiva Prodotti da costruzione.

Tutta la documentazione relativa dovrà in ogni caso essere inserita dall'Appaltatore nella documentazione finale allegata ai disegni as-built.

Le prestazioni dei componenti e la loro rispondenza alla normativa dovranno essere documentate dall'Appaltatore sulla base delle schede tecniche dei Costruttori, rimanendo peraltro l'Appaltatore unico responsabile nei confronti del Committente della veridicità dei dati forniti.

Anche tali schede tecniche faranno parte della documentazione finale allegata ai disegni as-built

L'Appaltatore è tenuto, su semplice richiesta della DL, a presentare campioni delle apparecchiature che propone di installare e fornire la relativa certificazione di conformità

(marcatatura CE); nessun compenso particolare o supplementare è dovuto al riguardo, mentre invece la Direzione Lavori potrà rifiutare i campioni che non risultino (per qualsiasi motivo) conformi al contratto, o non costruiti secondo le regole dell'arte o non diano garanzia di ottimo risultato. Inoltre, le centrali ed i componenti principali saranno dotate di targa d'identificazione metallica con riportati in modo indelebile il nome del costruttore, la data di fabbricazione, il modello ed i dati prestazionali principali.

Infine la Direzione Lavori si riserva la facoltà di eseguire o far eseguire all'Appaltatore tutte le prove, le verifiche ed i controlli che riterrà opportuni su apparecchi particolarmente importanti già giunti in cantiere ed eventualmente anche installati:

l'Appaltatore dovrà approvvigionare tutta la strumentazione ed il personale tecnico necessari, il tutto sempre a sua cura e spese, senza alcun onere per il Committente.

Naturalmente, qualora le prove, verifiche e controlli dessero risultati non conformi alle prescrizioni di progetto/contratto e/o della normativa, l'Appaltatore è tenuto (sempre a propria cura e spese e senza alcun onere per il Committente) a porre in essere tutti gli interventi necessari a ricondurre i risultati a conformità delle citate prescrizioni.

21. NORME DI MISURAZIONE

Per la valutazione dei lavori anche in variante oppure eventuali opere aggiunte, valgono i criteri di seguito esposti.

Le apparecchiature (centrali di trattamento aria, elettropompe, gruppi frigoriferi, ecc.), gli organi di intercettazione, di regolazione e controllo, di diffusione dell'aria ed in genere tutti i componenti, salvo ove diversamente specificato, verranno computati a numero secondo le diverse tipologie e dimensioni indicate nell'elenco prezzi; gli accessori di montaggio (comprese staffe e sostegni di supporto, flange, controflange, bulloni e guarnizioni, ecc.) salvo ove diversamente specificato, si intendono compresi nel prezzo del singolo componente, così come indicato nell'elenco prezzi.

Il prezzo contrattuale di ogni elemento è comprensivo degli allacciamenti alle eventuali reti esistenti di alimentazione elettrica, idrica o di scarico e dei necessari materiali di consumo per tale allacciamento nonché dei materiali di supporto ed eventuali tubazioni necessarie. Le quantità delle tubazioni metalliche verranno computate a metro o a peso, secondo quanto indicato nell'elenco prezzi unitari, in base alla tipologia di materiale.

Il peso verrà ottenuto moltiplicando lo sviluppo in lunghezza degli assi delle tubazioni per il peso al metro desunto dalle rispettive tabelle di unificazione o da pesature a campione effettuate prima dell'inizio dei lavori.

Nel caso di computo a metro (esempio per tubazioni in materiale plastico, ecc.) verranno suddivise per diametri.

In ogni caso il prezzo unitario espresso nell'elenco prezzi per chilo o per metro lineare è comprensivo dei seguenti oneri:

- scarti e sfridi;
- giunzioni saldate, flangiate o di qualunque natura e comprensiva di bulloni, guarnizioni, ecc.
- raccordi, diramazioni, curve, pezzi speciali;

Per. Ind. Lorenzo Colombo

- giunti di dilatazione, elastici, antivibranti e di protezione antisismica;
- supporti, staffaggi e sostegni;
- vernice antiruggine per le tubazioni nere e per staffaggi e supporti;
- verniciatura nei colori richiesti per l'identificazione delle tubazioni;
- eventuale controtubo di attraversamento pareti
- dispositivi di sfogo aria e scarico;
- oneri per scarti e sfridi anche dei materiali di montaggio e consumo;
- costo di materiali di consumo di qualunque tipo;
- accessori vari di montaggio di qualunque genere;
- oneri per la taratura ed il bilanciamento dei circuiti;
- ripristino degli eventuali attraversamenti di pareti REI con materiale resistente al fuoco di classe pari a quella della struttura attraversata e certificato e con certificazione della posa in opera.

Gli isolamenti saranno misurati a superficie (o a metro lineare, secondo il tipo ed a quanto riportato nell'elenco prezzi unitari).

La superficie si intende quella esterna risultante dallo sviluppo dell'elemento isolato con lo spessore prescritto (nel caso di elementi rettangolari si otterrà misurando il perimetro esterno dell'elemento isolato, nel caso di elementi circolari si otterrà misurando la circonferenza esterna dell'elemento isolato o eventualmente misurandone il diametro esterno e ricavandone successivamente la circonferenza); la superficie unitaria verrà sviluppata nella misura delle lunghezze degli elementi isolati.

La valutazione viene computata in base alle quantità reali di materiali in opera senza tener conto di sfridi o altro; non sono quindi ammesse maggiorazioni per sfridi, scarti, materiali di consumo, pezzi speciali, ecc. e tali oneri si intendono inclusi nel prezzo unitario in opera. Sono inoltre inclusi nel prezzo gli oneri ed i materiali necessari alla sigillatura, all'incollaggio ecc..

Per le apparecchiature di processo e di regolazione la misurazione avverrà in base a quanto riportato nell'elenco prezzi unitari, tenendo conto che nel prezzo unitario di ogni singolo elemento si intendono compresi gli oneri di allacciamento e relative linee elettriche, quadri elettrici di potenza, quadri elettrici ausiliari e quadri di contenimento della regolazione.

22. CENTRALE TERMICA RISCALDAMENTO E POMPAGGIO

L'energia termica convenzionale necessaria per il riscaldamento del complesso è prodotta in una centrale ubicata al piano copertura costituita da una pompa di calore condensata ad aria.

La pompa di calore per ubicazione esterna è completa di tutti i dispositivi di protezione antigelo e di doppio gruppo idronico di circolazione.

Per. Ind. Lorenzo Colombo

Nel locale tecnico al piano copertura sono ubicate tutte le apparecchiature quali puffer, valvole serbatoio produzione acqua calda sanitaria ecc.

Le pompe di circolazione installate nel locale pompaggio sono di tipo centrifugo, singolo a rotore bagnato complete di inverter per la regolazione della velocità.

L'espansione dell'acqua del generatore verrà eseguita per mezzo di un sistema di vasi chiusi a membrana omologati ISPESL /INAIL posti nel vano tecnico.

Particolare cura dovrà essere posta nella realizzazione della centrale di pompaggio, al fine di garantire la massima silenziosità agli impianti, in particolare, tutto quanto sospeso elasticamente non dovrà essere collegato, intenzionalmente o meno, a quanto costituente le parti fisse, se non attraverso giunti elastici flessibili.

La coibentazione delle tubazioni nel locale e nelle distribuzioni è prevista in gomma con spessore come da normativa vigente, finitura in foglio pvc in tutte le parti visibili non sottotraccia e in alluminio per le parti esterne.

23. IMPIANTO RISCALDAMENTO A PANNELLI RADIANTI

Il riscaldamento degli ambienti viene ottenuto per mezzo di pannelli radianti annegati a pavimento, con caratteristiche ed interassi variabili in funzione dei carichi termici delle diverse zone indicati nelle tavole progettuali.

In particolare, al fine di ridurre l'inerzia termica in riscaldamento, negli ambienti è stato previsto un passo 100 mm delle tubazioni per i servizi per tutti i locali.

I pannelli radianti saranno realizzati come da particolare sulle planimetrie di progetto.

Dovranno essere rigorosamente rispettati gli spessori minimi del massetto indicati nelle planimetrie progettuali.

Prima della posa dei pannelli la ditta installatrice dovrà verificare accuratamente le quote disponibili e, nel caso le stesse non consentano il doppio massetto, prevedere percorsi alternativi laterali e a parte per le tubazioni elettriche ed idrauliche.

Tutti i singoli circuiti relativi ai pannelli radianti fanno capo ad appositi collettori ad incasso con attacchi acqua dal basso completi di termometro di mandata collettore, termometro di ritorno, sfiati aria, dispositivi di regolazione portata e attacchi per valvole elettrotermiche 230V su ogni partenza.

Le reti orizzontali e i montanti verticali ai collettori dal locale tecnico saranno realizzati con tubazioni in acciaio nero posate a pavimento.

Ove indicati in planimetria e comunque in corrispondenza di ogni porta dovranno essere previsti appositi giunti di dilatazione realizzati come da particolare sulle planimetrie allegate.

Per. Ind. Lorenzo Colombo

Le tubazioni attraversanti i giunti di dilatazione dovranno essere inserite in tubazioni flessibili di pvc aventi una lunghezza pari ad almeno 40 cm.

In corrispondenza dell'ingresso delle tubazioni ai collettori di distribuzione dovranno essere previste apposite curve prestampate in materiale plastico.

Tutti i pannelli radianti in corrispondenza dell'appoggio sulle pareti dovranno essere dotati di fascia perimetrale di compensazione.

resistenza al carico

In funzione della destinazione dei locali sono stati previste la resistenza al carico e precisamente:

- con pannello preformato in polistirene sinterizzato carico 7,5 KN/m² per tutte le aree a destinazione normale

24. IMPIANTO RICAMBIO ARIA SPOGLIATOI

La zona spogliatoi, servizi e locali ausiliari viene dotata di un sistema di ricambio aria meccanizzato dimensionato a norma UNI 10339 facente capo ad un recuperatore aria-aria ad alta efficienza di portata complessiva pari a 600 mc//h.

Il recuperatore non è dotato di batterie di trattamento.

La presa e l'espulsione dell'aria sono ubicate sulla copertura dello stabile nella zona tecnica a quota maggiore di 3,0 m dal suolo.

L'aria esterna, preriscaldata dal recuperatore REC-1 viene inviata negli ambienti quale reintegro dell'aria di espulsione prelevata dai locali quali servizi igienici e docce.

Il sistema è concepito per avere ambienti a pressione neutra.

Il recuperatore aria-aria prevede ventilatori e quadro elettrico a bordo, il comando di avviamento e fermata verrà gestito da orologio sul quadro elettrico.

25. IMPIANTO REGOLAZIONE E COLLEGAMENTI ELETTRICI:

Viene previsto un semplice impianto di termoregolazione degli impianti di riscaldamento concepito al fine di contenere i costi e semplificare le operazioni di gestione.

L'avviamento e fermata degli impianti sarà gestita da orologi sui quadri elettrici di alimentazione.

L'impianto prevede un regolatore elettronico per la gestione climatica della temperatura di mandata acqua ai pannelli radianti compensata con temperatura esterna agendo sulla valvola tre vie del circuito di mandata a valle delle pompe di circolazione.

La regolazione della temperatura ambiente avviene con due diverse modalità:

Per. Ind. Lorenzo Colombo

- nella zona palestra i cronotermostati ambiente agiscono sulle valvole due vie ubicate a monte dei 4 collettori principali di distribuzione;
- nei locali di servizio i cronotermostati agiscono sulle valvole elettrotermiche sui circuiti relativi ubicati sul collettore pannelli radianti;

con tutte le zone in temperature valvole chiuse viene prevista la fermata delle pompe di circolazione riscaldamento;

Sono compresi nell'onere del lavoro tutti i collegamenti elettrici necessari per la termoregolazione negli ambienti a partire dalle alimentazioni 230V che saranno portate con oneri previsti nella parte elettrica del lavoro su scatole di derivazione all'interno dei vani collettori pannelli radianti.

26. IMPIANTO IDRICOSANITARIO

26.1. IMPIANTO IDRICOSANITARIO E SCARICHI

L'impianto idricosanitario del complesso ha origine dal contatore comunale ubicato entro apposito pozzetto sul confine della proprietà.

I tratti di rete distribuzione acqua fredda, posati interrati saranno realizzati con tubazioni in polietilene ad alta densità, conformi alle norme UNI 7611/7615 tipo PE80/PE100, pressione nominale PN16, complete di raccorderia a saldare con manicotti in polietilene ad alta densità.

Le reti di distribuzione a vista nei locali tecnici sono previste in acciaio zincato mentre tutte le distribuzioni incassate nei massetti e negli ambienti sono previste in pex multistrato.

La produzione dell'acqua calda sanitaria avviene tramite sistema autonomo in pompa di calore come descritto in precedenza.

Le valutazioni sulla tipologia di produzione dell'acqua calda sanitaria con utilizzo di fonti rinnovabili costituite dalle pompe di calore, sono comprese nella documentazione di cui alla legge 10-91.

Le distribuzioni principali interne a partire dal locale tecnico fino agli utilizzi saranno realizzate sottotraccia in tubazioni tipo multistrato (polietilene reticolato-alluminio-polietilene reticolato) annegate a pavimento.

Per i lavelli nelle aule non è previsto utilizzo di acqua calda ma solo di acqua fredda.

26.1.1. Colonne di scarico acque nere

Le nuove reti di scarico servizi igienici dovranno essere attestate ai punti di raccolta esistenti dei servizi in demolizione come indicato nell'apposita planimetria.

Per. Ind. Lorenzo Colombo

Tutte le colonne di scarico acque nere usate verranno realizzate con tubazioni in pead serie pesante con innesto a bicchiere con guarnizione o saldate.

Le colonne di scarico dovranno essere realizzate a perfetta regola d'arte al fine di garantire elevate prestazioni acustiche, in particolare:

- dovranno essere accuratamente staffate secondo le prescrizioni del costruttore, i collari dovranno essere dotati di anello in gomma
- dovranno garantire le dilatazioni termiche
- in nessun caso dovrà esserci contatto fra le colonne e le relative staffe e le strutture edili di chiusura

Per l'impianto di fognatura in oggetto è previsto che venga realizzato il sistema di ventilazione primaria, attraverso cioè la stessa colonna montante e secondario verticale di scarico, che dovrà pertanto essere convogliata oltre la copertura del relativo edificio, in apposito torrino di esalazione.

Le colonne di scarico saranno raccordate orizzontalmente al piano terreno portate fino ad un punto immediatamente esterno al fabbricato.

26.2. APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIE

Gli apparecchi sanitari saranno di serie media, tipologia sospesa in ceramica colore bianco. Per il fissaggio dei WC e bidet a parete dovranno essere utilizzati moduli preassemblati di tipo specifico per pareti in laterizio.

Vengono, di seguito, indicate tipologie standard di apparecchi sanitari serie media, al fine di consentire l'identificazione delle caratteristiche di base.

Potranno essere proposte alla D.L. per approvazione marche alternative di caratteristiche equivalenti.

Lavabi normali

In ceramica di colore bianco dimensioni 65x50 cm

Gruppo di erogazione per lavabo da 1/2", composto da: rubinetto miscelatore monocomando a bocca fissa con rompigitto e scarico a saltarello, 2 tubi cromati d'allacciamento con rosetta, guarnizioni di miscelatore sifone e accessori di collegamento.

Miscelatore di tipo con comando temporizzato da 1/2", composto da:

- rubinetto miscelatore monocomando a pulsante a chiusura automatica temporizzata a bocca fissa con rompigitto
- 2 tubi cromati d'allacciamento con rosetta
- guarnizioni

Gruppo di scarico per lavabo - a saltarello da 1"1/4, composto da: sifone ispezionabile con canotto e rosone, guarnizioni

WC NORMALE

Per. Ind. Lorenzo Colombo

In ceramica di colore bianco di tipo sospeso completo di telaio di supporto, sedile ed accessori di collegamento.

Cassetta di lavaggio da incasso capacità minima 10 lt, completa di gruppo di scarico con comando a pulsante, placca d'ispezione, tubo d'allacciamento al vaso, canotto con rosone e guarnizioni

servizio disabili

Il lavoro prevede la realizzazione di un servizio specifico per disabili

Sono previste apparecchiature di tipo specifico con lavabo reclinabile e vaso dotato di rubinetteria con doccetta separata.

Il servizio igienico dovrà essere completo di maniglioni come da vigente normativa in materia.

27. SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI

27.1. POMPA CALORE CONDENSATA AD ARIA PDC-1 RISCALDAMENTO

Pompa di calore condensata ad aria con ventilatori assiali.

Serie

Unità adatta per installazioni all'esterno e dotata di compressori ad alta efficienza. Il basamento, la struttura e la pannellatura sono in acciaio trattato con vernici poliesteri anticorrosione.

Potenze nominali

Pot. termica: 63,2 kW (acqua cond. 65,0 °C / 60,0 °C, aria esterna 7,0 °C b.s. / 6,0 °C b.u.)

Modello

Pompa di calore

Versione

Versione ad alta efficienza silenziata.

Ottenuta con adeguato dimensionamento della superficie condensante attraverso l'impiego di un opportuno numero di moduli di condensazione.

L'unità è dotata di serie del dispositivo di regolazione della velocità dei ventilatori e di silenziatore sulla linea del premente.

Refrigerante

R410A

Circuito frigorifero

- Circuiti frigoriferi indipendenti realizzati in tubo di rame con giunzioni saldate in lega d'argento.
- Valvola termostatica che modula l'afflusso del gas in funzione del carico frigorifero.
- Filtro deidratatore: è in grado di trattenere le impurità e le eventuali tracce di umidità presenti nel circuito frigorifero.
- Spia del liquido: serve per verificare la carica di gas frigorifero e l'eventuale presenza di umidità nel circuito frigorifero.
- Separatore di liquido in aspirazione del compressore per evitare qualsiasi traccia di liquido in ingresso al compressore.
- Valvola inversione ciclo a 4 vie per commutazione funzionamento invernale/estivo.
- Accumulo di liquido posto sulla linea ad alta pressione e serve per contenere il refrigerante in surplus in caso di inversione del circuito frigorifero.

Numero di circuiti: 2

Numero di compressori: 2

Struttura portante

Struttura portante costituita da lamiera d'acciaio zincato a caldo, verniciata con polveri poliesteri, è realizzata in modo da garantire la massima accessibilità per le operazioni di servizio e manutenzione. Tutte le versioni montano di serie una copertura di protezione acustica per i compressori: essa è costituita da un vano in lamiera zincata di forte spessore ed è rivestita internamente di materiale fonoassorbente. Permette di ridurre il livello di potenza sonora emesso dall'unità ed inoltre

Per. Ind. Lorenzo Colombo

protegge i compressori dagli agenti atmosferici.

Compressore

Il compressore ermetico di tipo scroll si caratterizza per l'elevata resa e il basso assorbimento elettrico. È corredato della resistenza elettrica antigelo (scalda olio), avvolta esternamente al carter, che viene alimentata automaticamente ad ogni sosta purché l'unità venga mantenuta sotto tensione. È montato su antivibranti in gomma posti alla base.

L'utilizzo di più compressori, messi in funzione a seconda delle esigenze di carico dell'impianto, permette un'efficace regolazione "a gradini" della potenza erogata dall'unità, ottenendo un funzionamento molto efficiente ai carichi parziali. Tutto ciò si traduce in valori notevoli di efficienza energetica stagionale.

Valvola termostatica

Valvola termostatica elettronica. Possiede una capacità di regolazione più ampia rispetto alle tradizionali valvole meccaniche e con tempi di reazioni molto più veloci.

Scambiatore lato acqua

Scambiatore refrigerante-acqua di tipo a piastre ad espansione secca ad alta efficienza, in acciaio inox AISI 316 saldobrasato, isolato esternamente con materiale a celle chiuse per impedire la formazione della condensa e ridurre le dispersioni termiche.

È presente una resistenza elettrica antigelo comandata da una sonda dedicata posizionata nello scambiatore stesso; l'attivazione è gestita dalla scheda elettronica e avviene quando la temperatura dell'acqua è +3 °C (valore di default, modificabile).

Scambiatore lato aria

Batterie con tubi in rame e alette turbolenziate in alluminio

Gruppo ventilante standard.

L'unità è dotata del dispositivo elettronico che varia il numero di giri dei ventilatori in base alla pressione di condensazione al fine di mantenerla sufficientemente alta per un funzionamento corretto dell'unità con temperature esterne basse.

Ventilatore elicoidale bilanciato staticamente e dinamicamente, azionato da un motore elettrico provvisto di protezione termica interna a riarmo automatico.

Sono installate griglie metalliche anti-intrusione secondo norme CEI EN 60335-2-40.

Con girante da 800mm.

Numero di ventilatori: 6

Alimentazione

400V/3N/50Hz con magnetotermici

Quadro elettrico

Contiene la sezione di potenza, la gestione dei controlli e delle sicurezze e il pannello di controllo a bordo macchina.

È equipaggiato di un sezionatore bloccaporta per togliere l'alimentazione elettrica agendo sulla leva stessa. È possibile bloccare tale leva con lucchetti durante gli interventi di manutenzione per impedire una indesiderata messa in tensione della macchina.

Tutti i cavi sono numerati per un immediato riconoscimento.

Sicurezze e protezioni

Per. Ind. Lorenzo Colombo

- Pressostato di alta pressione (uno per ogni circuito): tarato in fabbrica, installato a valle del compressore con la funzione di arrestare il funzionamento della macchina in caso di pressioni anomale.
- Valvola di sicurezza del circuito frigorifero sul lato alta pressione: interviene scaricando la sovrappressione in caso di pressioni anomale.
- Valvola di sicurezza del circuito frigorifero sul lato bassa pressione: interviene scaricando la sovrappressione in caso di pressioni anomale.
- Sistema di blocco della porta di accesso al quadro elettrico.
- Fusibili o magnetotermici a protezione dei compressori.
- Magnetotermici a protezione dei ventilatori.
- Magnetotermico di protezione del circuito ausiliario.
- Sonda di temperatura per verificare la temperatura massima dei gas di scarico nel circuito frigorifero in mandata ai compressori.
- Magnetotermico a protezione del gruppo pompaggio.

Trasduttori

L'unità viene fornita completa di sonde di temperatura dell'acqua all'ingresso e all'uscita dello scambiatore.

- Trasduttore di bassa pressione (uno per circuito): esso permette di visualizzare sul display del pannello di controllo il valore della pressione di aspirazione del compressore; è installato sul lato di bassa pressione del circuito frigorifero ed arresta il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.
- Trasduttore di alta pressione (uno per circuito): esso permette di visualizzare sul display del pannello di controllo il valore della pressione di mandata del compressore; è installato sul lato di alta pressione del circuito frigorifero ed arresta il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.

Regolazione elettronica

- Scheda di controllo a microprocessore.
- Pannello di comando.
- ON/OFF remoto con contatto esterno privo di tensione.
- Menù multilingua.
- Controllo indipendente dei singoli compressori.
- Trasformatore amperometrico.
- Segnalazione blocco cumulativo guasti.
- Funzione storico allarmi.
- Programmazione giornaliera/settimanale.
- Visualizzazione temperatura dell'acqua di ingresso e di uscita.
- Visualizzazione allarmi.
- Regolazione proporzionale integrale sulla temperatura dell'acqua uscita (precisione fino a $\pm 0,1K$).
- Funzione con doppio set-point legato ad un contatto esterno.
- Regolazione della ventilazione.
- Controllo dei gruppi di pompaggio.
- Compensazione del set-point in base alla temperatura esterna o da segnale analogico (4-20 mA) esterno.
- Demand Limit: consente di limitare l'assorbimento elettrico della macchina nel caso di picchi di carico oppure di intervento dei generatori. Si può limitare l'assorbimento della macchina ad un valore specificato agendo su un ingresso analogico da 4 a 20 mA: è utile nei momenti di insufficiente potenza elettrica disponibile dalla rete.
- Gestione rotazione compressori.

Recuperatore di calore

Senza recuperatori di calore.

Componenti idraulici

- Filtro acqua dotato di maglia filtrante in acciaio, preserva l'intasamento dello scambiatore da parte di eventuali impurità presenti nel circuito.
- Sonda di temperatura acqua (ingresso).
- Sonda di temperatura acqua (uscita).
- Vaso d'espansione a membrana con precarica di azoto.
- Valvole a saracinesca per agevolare l'eventuale manutenzione/sostituzione.
- Rubinetto per scaricare l'acqua del circuito.
- Valvola di sfiato di tipo manuale, provvede a scaricare eventuali sacche d'aria presenti nel circuito idraulico.
- Valvola di sicurezza tarata a 6 bar ha lo scarico convogliabile, ed interviene scaricando la sovrappressione in caso di pressione anomala.

Descrizione: Pompa doppia, bassa prevalenza

Numero di pompe: 2

Conformità

All'interno di ogni apparecchio sarà presente la dichiarazione di conformità CE con riferimento alla matricola dell'apparecchio.

L'unità è conforme alle seguenti norme armonizzate:

- CEI EN 61000-6-2 e CEI EN 61000-6-4 (Immunità ed emissione elettromagnetica per l'ambiente industriale)
- EN378 (Refrigerating system and heat pumps - Safety and environmental requirements)
- EN12735 (Copper and copper alloys - Seamless, round copper tubes for air conditioning and refrigeration)
- UNI1285-68 Calcolo di resistenza dei tubi metallici soggetti a pressione interna
- EN60204-1 (Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine)

L'unità è conforme alle seguenti direttive:

- Direttiva LVD: 2014/95/CE
- Direttiva compatibilità elettromagnetica 2014/30/CE
- Direttiva macchine 2006/42/CE
- Direttiva PED in materia di attrezzature a pressione 2014/68/CE

Il prodotto soddisfa la procedura di Garanzia qualità Totale

27.2. RECUPERATORE ARIA-ARIA

Unità di recupero calore a flussi in controcorrente con motore Inverter

I recuperatori di calore, per installazione interna orizzontale con flussi in controcorrente, e efficace scambio termico fra il flusso d'aria d'espulsione e quello di rinnovo che viene preriscaldata o preraffreddata, a seconda della stagione.

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.

Per. Ind. Lorenzo Colombo

- By-pass aerulico 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 sporcoamento filtri montati
- Pannelli sandwich autoportanti in lamiera zincata con isolamento in poliuretano iniettato densità 45 kg/mc e spessore di 25 mm. Il poliuretano 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 o lateralmente
- Filtri accessibili, dall'alto e/o dal basso
- Il ventilatore, può essere comandato con un controllore 0-10 Vdc.

ACCESSORI

- modulo esterno dotato di pre-filtri classe G4 (secondo EN779) da posizionarsi sulla presa d'aria esterna.
- modulo esterno con batteria di raffreddamento ad acqua e vasca raccolta condensa.
- modulo esterno con batteria di raffreddamento ad acqua e vasca raccolta condensa.
- modulo con batteria di post-riscaldamento ad acqua.
- modulo con batteria elettrica (funzione antigelo e/o post-riscaldamento).
- modulo dotato di setti silenzianti.

27.3. VENTILCONVETTORI

Ventilconvettori installabili in qualsiasi tipo d'impianto 2 / 4 tubi e in abbinamento a qualsiasi generatore di calore anche a basse temperature.

Mantello

Mobile metallico di protezione con verniciatura poliesteri anticorrosione RAL 9003, mentre la testata con la griglia di distribuzione dell'aria è in materiale plastico RAL 7047.

A seconda della versione la griglia di distribuzione può essere regolabile.

Gruppo ventilante

Ventilatori centrifughi in materiale plastico antistatico con profilo alare studiato per ottenere elevate prestazioni di portata e prevalenza e contemporaneamente una bassa emissione sonora.

Per le loro caratteristiche consentono di ridurre il consumo energetico rispetto ai normali ventilatori.

Sono bilanciati staticamente e dinamicamente e direttamente accoppiati all'albero motore.

Il motore elettrico è Brushless a variazione continua 0-100% della velocità che consente l'adattamento preciso alle reali richieste dell'ambiente interno senza oscillazioni di temperatura.

La portata dell'aria può essere variata in maniera continua mediante un segnale 1-10 V generato da comandi di regolazione e controllo Aermec o da sistemi di regolazione indipendenti.

Questa possibilità, oltre a migliorare il comfort acustico, consente una più puntuale risposta alla variazione dei carichi termici ed una maggiore stabilità della temperatura desiderata in ambiente.

L'elevata efficienza anche a basso numero di giri consente una grande riduzione del consumo elettrico (oltre il 50% in meno rispetto ai ventilconvettori con motore tradizionale).

Le coclee in materiale plastico sono estraibili per una facile ed efficace pulizia.

Per. Ind. Lorenzo Colombo

Batteria di scambio termico

on tubi di rame ed alette in alluminio, la batteria principale standard maggiorata e l'eventuale batteria secondaria hanno attacchi idraulici gas femmina e i collettori sono corredati di sfoghi d'aria.

Lo scambiatore non è adatto ad essere utilizzato in atmosfere corrosive o in tutti quegli ambienti in cui si possano generare corrosioni nei confronti dell'alluminio.

Reversibilità degli attacchi idraulici in fase d'installazione solo per le unità con batteria principale standard, maggiorata o standard con accessorio BV. Non reversibili in tutte le altre configurazioni.

Sono comunque disponibili in fase d'ordine le unità con gli attacchi idraulici della batteria a destra.

Bacinella raccolta condensa

Di serie in materiale plastico e fissata alla struttura interna; con scarico condensa esterno.

Filtro aria

Filtro aria classe Coarse 25% per tutte le versioni di facile estrazione e pulizia.

Versioni

Alto con griglia di distribuzione dell'aria e termostato elettronico

Alto senza comando a bordo e con aspirazione frontale

Alto senza comando a bordo

Universale con griglia di distribuzione dell'aria regolabile senza termostato a bordo

universale con griglia di distribuzione dell'aria regolabile senza termostato a bordo e con griglia di aspirazione frontale

27.4. COMPONENTI IMPIANTO A PANNELLI RADIANTI

Recuperatori di calore, per installazione interna orizzontale.

L'unità è dotata di un recuperatore a piastre di alluminio con flussi in controcorrente, ventilatori radiali plug fan con motori EC, by-pass aerulico del flusso d'aria esterna dotato di serranda interna con funzione di free-cooling e anche di antigelo e filtri classe M5 (sull'aspirazione dell'aria espulsa) e F7 (sulla presa d'aria esterna) entrambi secondo EN779.

Il recuperatore con flussi in controcorrente permette un efficace scambio termico fra il flusso d'aria d'espulsione e quello di rinnovo che viene preriscaldata o preraffreddata, a seconda della stagione, risparmiando così l'energia che altrimenti verrebbe persa con l'aria viziata espulsa.

Completo di centralina di regolazione per controllo temperatura ap unto fisso in mandata comprendente, valvola 3 vie, sonda di mandata.

27.5. COMPONENTI IMPIANTO A PANNELLI RADIANTI

27.5.1. pannello preformato carico 7,5 KN/m².

Il pannello dovrà essere di tipo preformato e composto da un foglio in polistirene antiurto rigido, stampato sottovuoto, su isolante in Polistirene Espanso Sinterizzato antischiacciamento, per un spessore effettivo di 10-20-27 mm.

Avrà modulo di posa di 50 mm, massimo carico distribuito: 7,5KN/m²; resistenza al fuoco euroclasse E.

Sarà conforme alle norme CE.

27.5.2. tubazione in polietilene

Le tubazioni dovranno essere realizzate in polietilene ad alta densità (PE-Xa) reticolato ad alta pressione (VPE), prodotte secondo il metodo Engel con reticolazione minima pari al 70% direttamente in fase di estrusione per garantire una uniformità del grado di reticolazione su tutta la massa del tubo. Composte da 4 strati, l'ultimo adesivo in polietilene modificato per la protezione della barriera antidiffusione dell'ossigeno EVOH.

Le tubazioni dovranno essere conformi alla UNI EN ISO 15875, barriera secondo DIN 4726 per la permeabilità all'ossigeno; resistenza al fuoco Classe B2 (DIN 4102) e Classe E (EN 13501-1).

Le tubazioni dovranno avere sezione di mm. 17 x 2, coefficiente di conduttività termica non inferiore a 0,35 W/m K, massime pressioni di esercizio non inferiori a 10,2 bar a 20°C e a 5,6 bar a 70°C.

Le tubazioni dovranno essere posate su un'armatura di sostegno costituita da una rete in filo metallico liscio di spessore pari a mm. 3, senza spigoli vivi e con protezione anticorrosione; il tubo dovrà essere fissato e distanziato dalla rete metallica a mezzo di idonee clips in poliammide nero senza spigoli vivi. Le tubazioni costituenti i singoli circuiti potranno essere piegate a freddo con un raggio non inferiore a mm. 85, e dovranno essere continue senza giunzioni di alcun tipo; l'unica giunzione ammessa è in corrispondenza degli appositi attacchi in corrispondenza del collettore di distribuzione di zona.

27.5.1. bordo perimetrale

Il bordo perimetrale sarà realizzato in polietilene espanso a cellule chiuse, senza CFC, con fascia adesiva per il fissaggio alla parete e fascia in polietilene alla base. Come prescritto dalla DIN 18560 permetterà una dilatazione del massetto di 5 mm,

27.5.2. collettore di distribuzione

Il collettore di distribuzione per questo tipo di impianti dovrà essere di tipo compatto, realizzato in poliammide nero e rinforzato con fibra di vetro; il collettore dovrà consentire il collegamento da un minimo di 3 ad un massimo di 14 circuiti.

Il collettore dovrà essere completo di:

- valvola micrometrica di taratura sulla mandata di ogni circuito derivato;
- detentori predisposti per l'eventuale montaggio di servomotori per la regolazione elettronica della temperatura ambiente sul ritorno di ogni circuito derivato;
- termometri per la lettura della temperatura di ritorno di ogni circuito derivato;
- termometro per la lettura della temperatura di alimentazione del collettore;
- valvoline manuali di sfiato aria;
- attacchi inferiori del diametro nominale di 1" con compensatori flessibili di dilatazione;
- attacchi laterali destri e sinistri del diametro nominale di 1¼" predisposti e dotati di tappi di chiusura;
- valvola a sfera di intercettazione e regolazione a passaggio ridotto, del diametro nominale di 1" sull'attacco di alimentazione del collettore;
- valvola a sfera di intercettazione e regolazione a passaggio totale, del diametro nominale di 1" sull'attacco di ritorno del collettore;
- Unità Base di collegamento per la gestione dei collegamenti tra termostati ed attuatori.
- attuatore elettrotermico, atto alla regolazione della temperatura ambiente di ogni singolo locale, di tipo Normalmente Chiuso e conforme alle norme CE

Il collettore dovrà essere dato in opera completo di raccordi per il collegamento delle tubazioni, materiale di fissaggio alle pareti, nonché di cassetta di contenimento in lamiera zincata con sportello di

ispezione idonea per l'alloggiamento del collettore e di eventuali dispositivi di termoregolazione richiesti.

27.6. TIPOLOGIA MATERIALI E COMPONENTI DA UTILIZZARE

27.6.1. VALVOLAME

Tutti i circuiti di distribuzione e tutte le apparecchiature dovranno essere tarabili e sezionabili a mezzo valvole o saracinesche con manovra a leva o a volantino.

Tutti gli organi di intercettazione che svolgono funzione di regolazione o di taratura dovranno essere esclusivamente del tipo a "flusso avviato" con otturatore sagomato, e dovranno essere costruite e dichiarate del tipo "senza manutenzione".

Si utilizzeranno valvole filettate fino a DN50 compreso e valvole flangiate per diametri superiori.

Per tutti gli organi di intercettazione fino a DN50 si utilizzeranno valvole di tipo a sfera, sopra DN50 si useranno valvole a "farfalla" del tipo a tenuta espressamente dichiarata per le pressioni in esercizio.

Nel caso di utilizzo della tipologia a farfalla dovrà essere consentito lo smontaggio semplice delle apparecchiature installate su un lato della valvola mantenendo la stessa in posizione ed il circuito in pressione.

27.6.2. VALVOLE DI RITEGNO

Le valvole di ritegno saranno scelte sempre del tipo a bassa perdita di carico, a doppio battente o a bulbo di chiusura, da scegliere sulla base degli spazi a disposizione e delle caratteristiche idrauliche del circuito interessato.

Tutte le valvole di ritegno dovranno comunque garantire una chiusura senza colpi di ariete.

Fino a DN 50 si utilizzeranno valvole di ritegno in ottone filettate con sfera di ritegno.

Per diametri superiori a DN50 saranno in ghisa flangiate del tipo fuso o membrana con ogiva e corpo sagomati per ottenere l'effetto Venturi.

27.6.3. TUBAZIONI

Verranno utilizzati tubi serie UNI –EN 10255 serie media per i diametri fino a DN 50 compreso e tubi serie UNI-EN 10216 per i diametri superiori.

Spessori come da prescrizioni specifiche dei materiali e tabelle sui disegni.

Per le reti raccolta condense si utilizzeranno tubazioni in PEAD con giunzioni a bicchiere e guarnizione di tenuta.

27.6.4. FILTRI PER ACQUA

I filtri posti a protezione delle apparecchiature, dovranno essere installati nel numero strettamente necessario, tenuto conto degli oneri di manutenzione che comportano nella gestione e nell'esercizio degli impianti.

I filtri saranno in ottone/bronzo o in ghisa con cestello in acciaio inox, per i diametri oltre i 50 mm i filtri, saranno corredati di manometri per il rilevamento della pressione a monte e a valle.

27.7. TUBAZIONI E COLLETTORI

27.7.1. TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO

Le tubazioni dovranno essere realizzate in acciaio nero in esecuzione senza saldatura longitudinale (Sistema Mannesmann) nella serie leggera prevista dalla UNI-EN 10255 8863/87.

Le giunzioni saranno generalmente con saldature o dove specificatamente richiesto saranno usate giunzioni con flange. Tutti i raccordi dovranno essere di spessore identico a quello dei tubi.

Le saldature saranno eseguite con metodo ad arco o ossiacetilenico.

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

Tutte le variazioni di diametro dovranno essere realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15°.

Per quanto riguarda le curve non è ammesso di piegare direttamente il tubo. I raccordi di riduzione nelle tubazioni orizzontali saranno di tipo eccentrico per mantenere il fondo dei due tubi continui allo stesso livello.

Posa in opera

Le tubazioni dovranno essere collegate ben diritte a squadra.

Dovranno essere previsti punti di dilatazione (preferibile l'autocompenso) e punti fissi in relazione al percorso, alla lunghezza dei vari tratti ed alle escursioni di temperature.

Nel montaggio si dovranno realizzare le opportune pendenze.

Tutte le colonne verticali dovranno essere fissate in modo da evitare carichi di punta o torsioni.

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

Negli attraversamenti di strutture, si dovranno predisporre spezzoni di tubo zincato o acciaio verniciati atti a consentire all'interno di essi il libero passaggio delle tubazioni ivi compreso il rivestimento isolante previsto; per finitura saranno installate rosette in acciaio cromato.

Tale finitura non necessari nei locali tecnici.

Staffaggi e supporti

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime.

Tutte le staffe saranno verniciate con antiruggine e una seconda mano a finire di colore diverso.

I supporti scorrevoli saranno del tipo a rulli con perni in acciaio inox e boccale autolubrificanti; per diametri inferiori a 1"1/2 sarà ammesso l'appoggio senza rullo.

Le tubazioni avranno un opportuno distanziatore, che potrà essere del tipo a T o a scarpa, saldato al tubo. Per le tubazioni coibentate i supporti saranno come riportato nella specifica "Isolamento coibente tubazioni".

Le guide saranno come i supporti scorrevoli ed inoltre dovranno impedire i movimenti laterali delle tubazioni consentendo solo lo spostamento assiale.

La sospensione delle tubazioni potrà essere effettuata anche con collari pensili regolabili tipo.

Per ancoraggi multipli si dovrà impiegare l'apposito profilato.

I punti fissi dovranno essere realizzati con profilati in ferro saldati ai tubi e rigidamente collegati ad una struttura fissa.

Per. Ind. Lorenzo Colombo

I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse idoneo in rapporto al peso delle tubazioni.

Supporti dovranno essere previsti in prossimità di valvole cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni.

Nell'installazione di compensatori di dilatazione i supporti saranno come raccomandati dal fabbricante.

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

Accessori, finitura, protezioni.

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

Tutti i punti bassi dovranno essere dotati di dispositivi di scarico e spurgo.

Le tubazioni di spurgo e sfogo dovranno avere scarico visibile ed essere convogliate entro ghiotta di raccolta e quindi portate allo scarico più vicino.

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

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

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

Per le tubazioni in vista e non coibentate sarà prevista una terza mano di colore conforme alla Norma UNI 5634:1997 per l'identificazione della natura del fluido convogliato.

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

Una o più pannelli riportati i colori con l'indicazione dei corrispondenti fluidi dovrà essere installata nelle centrali e nei punti in cui può essere necessario o richiesto dalla D.L.

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

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

Compensatori di dilatazione

Nelle distribuzioni e nel collegamento dei tubi ai supporti ed ancoraggi si dovrà tenere conto delle dilatazioni delle tubazioni.

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

Ove necessario, saranno installati dei compensatori di dilatazione lineare, di tipo assiale, plurilamellati in acciaio inox AISI 3041, con estremità flangiate

Per l'installazione saranno previsti opportuni punti fissi, guide e rullini di scorrimento delle tubazioni.

I giunti saranno completi di controflange, guarnizioni e bulloni.

27.7.2. TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO

Materiali

Per. Ind. Lorenzo Colombo

Le tubazioni saranno in acciaio zincato senza saldatura longitudinale origine UNI EN 10255 (tubi gas serie normale-diametri espressi in pollici) fino a 4" compreso, o origine UNI EN 10216 (tubi lisci commerciali diametri espressi in mm.) zincati a bagno dopo la formatura per diametri superiori.

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

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

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

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

Le estremità dei tratti così eseguiti verranno flangiati. I vari tratti verranno quindi fatti zincare a bagno internamente ed esternamente.

La giunzione fra i vari tratti prefabbricati avverrà per flangiatura, con bulloni pure zincati. È assolutamente vietata qualsiasi saldatura su tubazioni zincate.

Posa in opera, staffaggi, ecc.

Per l'installazione delle tubazioni in acciaio zincato valgono le prescrizioni elencate nel paragrafo "TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO".

Accessori, finitura, protezione

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

Le tubazioni installate non in vista e non coibentate saranno protette mediante fasciatura con benda catramata. Nei collegamenti fra tubazioni di materiale diverso dovranno essere impiegati dei giunti dielettrici per prevenire la corrosione galvanica.

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

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

27.7.1. TUBAZIONI MULTISTRATO

Le tubazioni multistrato vengono utilizzate per il sistema di adduzione idrica all'interno dei servizi igienici.

materiali

Il tubo multistrato è composto da un tubo interno in polietilene reticolato, uno strato legante, uno strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, uno strato legante e uno strato di protezione in polietilene ad alta densità. Le tubazioni devono rispondere alle prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanità relative a manufatti destinati a venire a contatto con sostanze alimentari.

raccordi e pezzi speciali

Raccordi e pezzi speciali devono essere tutti di tipo prefabbricato, a catalogo del costruttore del tubo. Non sono ammessi pezzi speciali realizzati in sede di montaggio. Deve essere quindi disponibile nei diametri assoluti e relativi, l'intera gamma di: gomiti flangiati, gomiti maschio e femmina, raccordi a T uguali e ridotti, giunti di collegamento, riduzioni, raccordi diritti filettati maschio o femmina, raccordi svitabili conici, ecc.

giunzioni

Le giunzioni sono effettuate pressando direttamente il tubo sul raccordo con le apposite attrezzature omologate del sistema.

Le istruzioni del fabbricante contenute nelle apposite schede tecniche, riguardo il montaggio e la posa in opera, devono essere scrupolosamente osservate.

sostegni e staffaggi

Le tubazioni in vista devono essere sostenute mediante supporti a collare in acciaio zincato montati su tassello ad espansione.

Tra collare e tubo deve essere interposto nastro in materiale sintetico.

27.7.2. TUBAZIONI IN RAME RICOTTO

Le tubazioni saranno del tipo trafilato UNI-EN 1057 ultima edizione.

Le tubazioni saranno poste in opera possibilmente senza saldatura, per diametri esterni fino 22 mm.

Le tubazioni sottopavimento dovranno essere senza saldatura.

Qualora fosse necessario eseguire saldature di testa fra tratti di tubo, si useranno raccordi a bicchiere e la saldatura avverrà, previa accurata preparazione delle estremità (pulizia e spalmatura di pasta fluidificante-disossidante), con lega a brasare tipo "castolin".

Il collegamento delle tubazioni agli organi finali (valvolame-collettori complanari, o simili) avverrà mediante raccordi filettati a compressione in ottone, con interposizione di un'ogiva in ottone (o altro materiale, perché sia garantita la durata nel tempo della tenuta) all'esterno del tubo e di un'anima di rinforzo all'interno del tubo. Le curve saranno eseguite tutte con piegatubi.

Per diametri esterni superiori a 22 mm, le curve saranno realizzate tutte con pezzi speciali in rame, con estremità a bicchiere e la saldatura avverrà come sopra detto.

Le tubazioni disposte a pavimento anche se coibentate saranno adeguatamente protette da schiacciamenti o altri danni che si potessero verificare in cantiere prima della realizzazione del pavimento; dovrà inoltre essere assicurata la libera dilatazione delle tubazioni realizzando attorno al tubo intercapedini entro le quali i tubi possano liberamente muoversi.

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

27.7.3. TUBAZIONI IN POLIETILENE PER ACQUE POTABILI E FLUIDI ALIMENTARI

Le tubazioni dovranno essere realizzate in polietilene ad alta densità secondo UNI EN 12201 PARTE 1 E 2, rispondente alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità di cui alla Circolare 2/12/1978, n. 102 relativamente all'impiego per acque potabili e fluidi alimentari.

Le tubazioni dovranno avere pressione nominale (PN) idonea alla necessità e/o richiesta.

La raccorderia per questi tipi di tubazioni sarà conforme alle Norme UNI EN 12201-3 ultima edizione: essa sarà del tipo a compressione con coni e ghiera filettate in ottone.

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

Per diametri superiori sia i pezzi speciali (curve, etc) che le giunzioni fra tratti di tubazioni diritti saranno del tipo a saldare; la saldatura dovrà essere del tipo a specchio, eseguita con apposita attrezzatura elettrica seguendo scrupolosamente le istruzioni del costruttore.

Per le diramazioni a T potranno usarsi anche prese a staffa, per qualsiasi diametro della tubazione principale. Per il collegamento di tubazioni di PEAD a tubazioni metalliche si useranno giunti a vite e manicotto, metallici, quando la tubazione in acciaio sia filettabile e comunque non oltre i 4".

Per. Ind. Lorenzo Colombo

Per i diametri superiori si useranno giunzioni a flange (libere o fisse sul tubo di plastica).
Il costo degli staffaggi, pezzi speciali ed accessori (sfiati, scarichi, raccordi, ispezioni, ecc.) sarà compreso nel prezzo in opera della tubazione.

27.7.4. TUBAZIONI IN POLIPROPILENE PER ACQUE POTABILI E FLUIDI ALIMENTARI

Le tubazioni dovranno essere realizzate in polipropilene PP-R al alto peso molecolare secondo UNI EN ISO 15874 PARTE 1- 2- 3- 5- 7 ultima edizione vigente , rispondente alle prescrizioni igienico sanitarie DIN 1988 relativamente all'impiego per acque potabili e fluidi alimentari, ed avere pressione nominale non inferiore a PN 10.

La raccorderia per questi tipi di tubazioni sarà del tipo a compressione con coni e ghiera filettate in ottone (conforme alle Norme UNI EN 12201-3) fino a diametri esterni di 32 mm., mentre per diametri esterni superiori a 32 mm. sarà del tipo a saldatura per polifusione (conforme alle Norme DIN 16962); la saldatura dovrà essere eseguita con appositi manicotti ed attrezzatura elettrica seguendo scrupolosamente le istruzioni del costruttore.

Per il collegamento di tubazioni in polipropilene a tubazioni metalliche si useranno giunzioni a flange (libere o fisse sul tubo di plastica).

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

27.7.5. TUBAZIONI IN P.V.C. PER ACQUE POTABILI E FLUIDI ALIMENTARI

Le tubazioni dovranno essere realizzate in p.v.c. rigido di colore grigio (RAL 7011) in barre, conformi alle norme UNI EN 1452-2, con marchio di conformità IIP e sigla della materia impressa sulle tubazioni, rispondenti alle specifiche disposizioni emanate in materia dal Ministero della Sanità.

Le tubazioni dovranno avere pressione nominale (PN) idonea alla necessità e/o richiesta, e comunque non inferiore a PN 10.

La raccorderia dovrà essere del tipo a bicchiere, da incollare con appositi collanti che realizzino una saldatura chimica fra le parti.

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

27.8. VALVOLAME, FILTRI, COMPENSATORI ED ALTRI ACCESSORI

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

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

I rubinetti a maschio non sono ammessi, al loro posto usare valvole a sfera.

27.8.1. VALVOLA DI INTERCETTAZIONE IN GHISA A CORPO PIATTO

Saranno in ghisa a corpo piatto, adatte per acqua fredda e calda (max. 200 °C), con corpo, coperchio e cuneo in ghisa GG 25, asta e sedi di tenuta in acciaio inox.

Le valvole dovranno avere pressione nominale (PN) idonea alla necessità e/o richiesta, e comunque non inferiore a PN 6.

Le valvole che saranno del tipo con attacchi flangiati, dovranno essere corredate di idonee controflange, guarnizioni e bulloni.

27.8.2. VALVOLA DI INTERCETTAZIONE E REGOLAZIONE IN GHISA A FLUSSO AVVIATO ESENTE DA MANUTENZIONE

Saranno in ghisa a flusso avviato del tipo esenti da manutenzione, adatte per acqua fredda e calda (max. 120 °C), con corpo e coperchio in ghisa GG 25, tenuta morbida con tappo in ghisa GG 25 rivestito in gomma (EPDM), tenuta verso l'esterno con anello (O-Ring) fra corpo e coperchio, volantino non salente.

Le valvole dovranno avere pressione nominale (PN) idonea alla necessità e/o richiesta, e comunque non inferiore a PN 16.

Le valvole che saranno del tipo con attacchi flangiati, dovranno essere corredate di idonee controflange, guarnizioni e bulloni.

27.8.3. VALVOLA DI INTERCETTAZIONE IN GHISA A FARFALLA

Le valvole a farfalla saranno di tipo a wafer, adatte per acqua fredda e calda (max. 130 °C), con corpo ed otturatore in ghisa GGG 40, asta in acciaio inox, anello di tenuta in EPDM, leva e dispositivo di bloccaggio in duralluminio.

Le valvole dovranno avere pressione nominale (PN) idonea alla necessità e/o richiesta, e comunque non inferiore a PN 16.

Le valvole che saranno del tipo con attacchi flangiati, dovranno essere corredate di idonee controflange, guarnizioni e bulloni.

27.8.4. VALVOLA DI INTERCETTAZIONE IN GHISA A GLOBO

Le valvole a globo saranno del tipo in ghisa con tenuta a soffietto, adatte per vapore, condensa, olio diatermico ed acqua (max. 200 °C), con corpo e coperchio in ghisa GG 25, otturatore, stelo e soffietto in acciaio inox, guarnizioni di tenuta in grafite lamellare rinforzata, leva e dispositivo di bloccaggio in duralluminio.

L'accoppiamento tra corpo e coperchio sarà del tipo flangiato per consentire la verifica e la manutenzione degli organi interni.

Le valvole dovranno avere pressione nominale (PN) idonea alla necessità e/o richiesta, e comunque non inferiore a PN 16.

Le valvole che saranno del tipo con attacchi flangiati, dovranno essere corredate di idonee controflange, guarnizioni e bulloni.

27.8.5. VALVOLA DI INTERCETTAZIONE PER ACQUA FREDDA E CALDA IN BRONZO SBIANCATO A SFERA

Le valvole a sfera saranno del tipo a passaggio totale, adatte per acqua fredda e calda (max. 120 °C), costituite da corpo in bronzo sbiancato, albero in ottone, sfera in acciaio inox, guarnizioni in PTFE e leva di comando in duralluminio.

Nei casi in cui è prevista la coibentazione dovrà essere installata una prolunga dell'albero (compresa nello stesso prezzo).

La prolunga dovrà essere in acciaio inox o zincato.

Le valvole saranno del tipo con attacchi filettati fino a diametri di 2", e con attacchi flangiati per diametri superiori; in questo caso dovranno essere corredate di idonee controflange, guarnizioni e bulloni.

27.8.6. VALVOLA DI INTERCETTAZIONE A TENUTA ERMETICA A SFERA

Le valvole a sfera saranno del tipo con corpo in tre parti e passaggio totale, adatte per vapore, condensa, olio diatermico ed acqua (max. 230 °C), costituite da corpo e coperchio in acciaio al carbonio zincato, stelo e sfera in acciaio inox, guarnizioni in PTFE e leva di comando in acciaio al carbonio.

Nei casi in cui è prevista la coibentazione dovrà essere installata una prolunga dell'albero (compresa nello stesso prezzo).

La prolunga dovrà essere in acciaio inox o zincato.

Le valvole saranno del tipo con attacchi filettati fino a diametri di 2", e con attacchi flangiati per diametri superiori; in questo caso dovranno essere corredate di idonee controflange, guarnizioni e bulloni.

27.8.7. VALVOLA DI RITEGNO IN GHISA A BATTENTE

Le valvole di ritegno saranno del tipo a battente (clapet), adatte per fluidi, gas e vapore fino a 225 °C, con corpo ed otturatore in ghisa GG 25, chiusura in ottone, sedi di tenuta in ottone o bronzo.

Le valvole dovranno avere pressione nominale (PN) idonea alla necessità e/o richiesta, e comunque non inferiore a PN 10.

Le valvole che saranno del tipo con attacchi flangiati, dovranno essere corredate di idonee controflange, guarnizioni e bulloni.

27.8.8. VALVOLA DI RITEGNO IN OTTONE TIPO "EUROPA"

Le valvole di ritegno tipo Europa, adatte per acqua fredda e calda (max. 130 °C), saranno con corpo in ottone stampato, otturatore in nylon rinforzato, guide otturatore e molla in acciaio inox.

Le valvole saranno del tipo con attacchi filettati.

27.8.9. FILTRI IN GHISA A Y

I filtri saranno del tipo adatti per vapore, condensa ed acqua (max. 300 °C), con corpo e coperchio in ghisa GG 22 e cella filtrante a rete in acciaio inox AISI 316 L.

L'accoppiamento tra corpo e coperchio sarà del tipo flangiato per consentire la verifica e la manutenzione degli organi interni.

I filtri dovranno avere pressione nominale (PN) idonea alla necessità e/o richiesta, e comunque non inferiore a PN 16.

Per. Ind. Lorenzo Colombo

I filtri saranno del tipo con attacchi filettati fino a diametri di 2", e con attacchi flangiati per diametri superiori; in questo caso dovranno essere corredate di idonee controflange, guarnizioni e bulloni.

27.8.10. COMPENSATORI ASSIALI IN ACCIAIO

I compensatori assiali saranno del tipo adatto per spostamenti assiali, tensioni, vibrazioni ed inesattezze di montaggio, adatte con soffiato in acciaio inox ad uno o più strati (secondo UNI EN 14917 – 2012 attacchi da saldare fino a diametri di 1", e con attacchi flangiati girevoli per diametri superiori; in questo caso dovranno essere corredate di limitatore di corsa, idonee controflange, guarnizioni e bulloni.

I compensatori dovranno avere pressione nominale (PN) idonea alla necessità e/o richiesta, e comunque non inferiore a PN 16.

27.8.11. COMPENSATORI ASSIALI IN GOMMA

I compensatori in gomma saranno del tipo adatto per collegamenti elastici delle tubazioni soprattutto per l'assorbimento di tensioni, oscillazioni, inclinazioni, vibrazioni e per l'attenuazione di deformazioni, adatti per acqua fredda e calda (max. 90 °C), con canotto ad ondulazione sferica, pareti con anima interna e superfici esterne in gomma ad alto spessore.

I compensatori in gomma saranno del tipo con attacchi filettati in bronzo fino a diametri di 1½", e con attacchi flangiati per diametri superiori; in questo caso dovranno essere corredate di limitatori di corsa, idonee controflange, guarnizioni e bulloni.

I compensatori dovranno avere pressione nominale (PN) idonea alla necessità e/o richiesta, e comunque non inferiore a PN 16.

27.9. DISPOSITIVI DI SICUREZZA, PROTEZIONE E CONTROLLO

27.9.1. TERMOMETRI PER ACQUA

Dovranno essere del tipo a quadrante a carica di mercurio con gambo verticale o al massimo inclinato di 45°, eccezionalmente con gambo orizzontale.

La guaina rigida in ottone dovrà raggiungere il centro della tubazione e dovrà sporgere dall'isolamento termico.

I termometri dovranno essere facilmente smontabili e la guaina dovrà essere tale da potervi inserire un termometro di controllo.

I termometri a quadrante avranno la cassa in ottone cromato del diametro minimo di 80 mm, gambo rigido e dovranno essere corredate di dispositivo di taratura; le scale di lettura dovranno essere scelte nella gamma più appropriata delle temperature sotto controllo.

Non saranno ammessi termometri a contatto.

Installazione

La posizione dei termometri dovrà essere tale da garantire una facile lettura.

Qualora lo strumento venga a trovarsi ad un'altezza superiore a 2 m dal piano calpestio, oppure in luogo difficilmente accessibile per la lettura, si dovrà impiegare un termometro con bulbo e capillare e riportare il quadrante su di un pannello in posizione facilmente leggibile.

27.10. COIBENTAZIONI

27.10.1. GENERALITÀ

Tutti gli isolamenti dovranno essere realizzati in conformità a quanto prescritto dalle vigenti normative in materia di contenimento dei consumi energetici.

La conduttività dei materiali isolanti sarà, in conformità con le suddette normative, di 0,040 W/m°C con temperatura di 40 °C.

Qualora la conduttività termica dei materiali impiegati sia diversa da quella necessaria per gli spessori di Legge, sarà onere e cura della Ditta adeguare gli spessori a proprie spese, senza aumento di prezzo alcuno.

La Ditta dovrà fornire apposita documentazione di calcolo degli spessori impiegati in base al materiale prescelto.

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

Si fa presente che la D.L. potrà rifiutare gli isolamenti che, già eseguiti, fossero realizzati senza seguire accuratamente quanto prescritto o comunque non a perfetta regola d'arte, e ciò con particolare riferimento agli incollaggi e sigillature degli isolanti; si consiglia quindi la Ditta a sottoporre campioni di esecuzione alla Direzione Lavori.

27.10.2. COIBENTAZIONE DI TUBAZIONI E SERBATOI

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

I materiali coibenti dovranno essere imputrescibili ed avere grado di reazione al fuoco non superiore alla classe 1; i due requisiti dovranno essere attestati mediante apposite certificazioni di laboratori autorizzati.

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

I materiali coibenti da impiegare potranno essere:

Materassino di lana di vetro a fibra lunga leggermente apprettato con resine termoindurenti, ed incollato su foglio di carta kraft (o alluminata); il materassino sarà posto in opera con nastro avvolto, della stessa casa costruttrice, lungo le giunzioni ed avvolto poi con cartone ondulato catramato (solo per tubazioni di acqua fredda) e rete in filo di ferro zincato.

Coppelle di lana di vetro a fibra lunga apprettata con resine termoindurenti; le coppelle saranno poste in opera avvolte con carta canettata o cartone ondulato catramato (con funzione di barriera anticondensa per tubazioni di acqua fredda) e rete in filo di ferro zincato.

Guaine flessibili (lastra per i diametri più elevati) a base di gomma sintetica estrusa a cellule chiuse; le guaine saranno poste in opera incollate al tubo ed alle testate (per una lunghezza di almeno cm. 5) e lungo le giunzioni con collante.

Le giunzioni inoltre, verranno sigillate con nastro adesivo dello spessore di circa mm. 3 della stessa ditta produttrice dell'isolante, costituito da impasto di prodotti catramosi e sughero, il tutto previa accurata pulitura delle superfici; non è ammesso l'uso di nastro adesivo normale (in carta, tela o p.v.c.) e nemmeno di nastro adesivo in neoprene.

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

Guaine flessibili (lastra per i diametri più elevati) di elastomero a base di polietilene espanso a cellule chiuse; posto in opera con le stesse modalità dell'isolante di cui al punto C.

Per. Ind. Lorenzo Colombo

Questo tipo di isolamento sarà ammesso solo per tubazioni di piccolo diametro, poste sottotraccia nelle murature o pavimenti.

Coppelle di polistirolo espanso a bassa emissione di gas tossici con densità non inferiore a 20 kg/mc.; le coppelle saranno poste in opera incollate lungo le giunzioni con apposito mastice bituminoso o simile e sigillate all'esterno lungo le giunzioni stesse mediante spalmatura dello stesso mastice.

N.B.

Per le tubazioni convoglianti acqua refrigerata non è ammesso, se non come isolamento supplementare, l'uso di isolamenti tipo A e B.

La barriera al vapore per le tubazioni d'acqua refrigerata (se necessaria e/o richiesta) sarà realizzata esclusivamente con spalmatura esterna di due mani di prodotto bituminoso, alternate a stesura di due strati di telo di lana di vetro; la barriera al vapore dovrà essere assolutamente continua e, sulle eventuali testate delle coppelle, dovrà coprire anche le testate stesse, fino alla tubazione

27.10.3. ISOLAMENTO DELLE TUBAZIONI PERCORSE DA FLUIDI CALDI

Come già detto in precedenza, tutti gli isolamenti dovranno essere realizzati in conformità a quanto prescritto dalle vigenti normative in materia di contenimento dei consumi energetici.

L'isolamento per tubazioni percorse da vapore od acqua surriscaldata avranno spessore non inferiore a mm. 50.

L'isolamento dovrà essere continuo e non sono ammesse discontinuità di nessun genere; nei punti in cui la tubazione sarà appoggiata alle staffe di sostegno, si dovrà interporre (qualunque sia il tipo di materiale isolante prescelto) una coppella rigida di sughero o altro materiale idoneo approvato dalla Direzione Lavori per una lunghezza di circa 25 ÷ 30 cm. la quale, a sua volta appoggerà su di una sella in lamiera di lunghezza inferiore di qualche centimetro. Il tutto sarà fasciato con idonea barriera al vapore e finitura come di seguito descritta.

In alternativa, vi dovrà essere un opportuno distanziatore del tipo a T o a scarpa saldato al tubo e sporgente dall'isolamento termico; l'isolamento dovrà essere accuratamente finito intorno a tale distanziatore.

27.10.4. ISOLAMENTO DELLE TUBAZIONI PERCORSE ALTERNATIVAMENTE DA FLUIDI CALDI E FREDDI

Lo spessore minimo delle coibentazioni espresso in mm. da applicarsi alle tubazioni percorse alternativamente da fluidi caldi e freddi, in funzione di un coefficiente di conducibilità termica (λ) = 0,040 W/m°C a 40 °C, dovrà corrispondere ai valori riportati nella seguente tabella:

Diametro	Tubi esterni o in vista in locali non climatizzati	Tubi in traccia in strutture affacciate su locali non climatizzati o su strutture esterne	Tubi in traccia in strutture affacciate su locali climatizzati
1/2"	32	19	13
3/4"	32	20	13
1"	40	20	13
1¼"	40	20	13
1½"	40	24	13
2"	58	30	19
2½"	58	30	19
3"	60	30	19

4"	60	30	19
----	----	----	----

L'isolamento dovrà essere continuo e non sono ammesse discontinuità di nessun genere; nei punti in cui la tubazione sarà appoggiata alle staffe di sostegno, si dovrà interporre (qualunque sia il tipo di materiale isolante prescelto) una coppella rigida di sughero o altro materiale idoneo approvato dalla Direzione Lavori per una lunghezza di circa 25 ÷ 30 cm. la quale, a sua volta appoggerà su di una sella in lamiera di lunghezza inferiore di qualche centimetro. Il tutto sarà fasciato con idonea barriera al vapore e finitura come di seguito descritta.

27.10.5. ISOLAMENTO DELLE TUBAZIONI DI ACQUA FREDDA AD USO SANITARIO E DI SCARICO CONDENSA

L'isolamento anti stillicidio delle tubazioni potrà essere eseguito con una qualsiasi coibentazione già descritta ai p.ti A, B, C, D ed E precedenti, avente spessore minimo pari a mm. 6 per le tubazioni interne e pari a mm. 15 per quelle esterne.

27.10.6. ISOLAMENTO DI SERBATOI, ACCUMULATORI E SCAMBIATORI DI CALORE

L'isolamento di serbatoi, accumulatori o scambiatori di calore dovrà essere eseguito con una qualsiasi coibentazione già descritta ai p.ti A, C e D precedenti, avente spessore minimo pari a mm. 60.

27.11. FINITURA SUPERFICIALE DELLE COIBENTAZIONI

27.11.1. FINITURA IN FOGLI DI P.V.C.

Rivestimento superficiale delle coibentazioni con guaina in p.v.c. autoestinguente non plastificato (tipo isogenopak o similare) dello spessore di mm. 0,35; il rivestimento dovrà essere del tipo con bordi a sovrapporre preadesivizzati o, in alternativa, sigillato lungo le giunzioni con apposito collante fornito dalla stessa casa costruttrice.

Tutte le curve, le diramazioni a T, etc. dovranno essere rivestite con i pezzi speciali disponibili in commercio, posti in opera con le stesse modalità.

Sulle testate dovranno essere installati appositi collarini di tenuta in alluminio.

27.11.2. FINITURA IN LAMIERINO DI ALLUMINIO

Rivestimento superficiale delle coibentazioni con gusci in lamierino di alluminio dello spessore di 6/10 mm.

Il lamierino di alluminio, eseguito per le tubazioni, sarà a tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice; il fissaggio lungo la generatrice avverrà mediante viti autofilettanti in materiale inattaccabile agli agenti atmosferici, previa ribordatura e sovrapposizione del giunto.

Tutte le curve, le diramazioni a T, etc., dovranno essere anch'esse rivestite in lamierino di alluminio eventualmente realizzati a settori.

Anche per i serbatoi, scambiatori, etc., il lamierino dovrà essere a settori, fissati con viti autofilettanti-rivetti (almeno per quanto riguarda i fondi); non è in alcun caso consentita la finitura dei fondi sferici con lamierini in pezzi unici.

Per. Ind. Lorenzo Colombo

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

Per le apparecchiature soggette ad ispezione come le valvole, pompe, filtri ecc. si dovrà installare una scatola di alluminio incernierata e con chiusure a leva, facilmente smontabile senza danneggiare la parte rimanente della coibentazione; le cerniere e la chiusura dovranno essere in materiale anticorrosivo.

La manovra delle apparecchiature non dovrà danneggiare in alcun modo la finitura in alluminio.

Per le finiture di tubazioni, serbatoi ecc. correnti all'esterno dovrà essere eseguita la sigillatura dei gusci mediante mastice a base di siliconi onde evitare infiltrazioni di acqua.

27.12. CANALIZZAZIONI IN LAMIERA ZINCATA

27.12.1. CANALI QUADRANGOLARI DI DISTRIBUZIONE DELL'ARIA IN LAMIERA DI ACCIAIO ZINCATA

I canali a sezione parallelepipedica per il convogliamento dell'aria saranno realizzati utilizzando fogli o nastri in lamiera di ferro zincata a caldo, con processo "Sendzimir" o equivalente.

Gli spessori da impiegare per le lamiere zincate saranno i seguenti:
Dimensioni del lato maggiore:

fino a mm 300	Spessore lamiera 6/10 mm
oltre 300 e fino a mm 700	Spessore lamiera 8/10 mm
oltre 700 e fino a mm 1200	Spessore lamiera 10/10 mm
oltre 1200 e fino a mm 1500	Spessore lamiera 12/10 mm
oltre mm 1500	Spessore lamiera 15/10 mm

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

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

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

I vari tronchi di canale saranno giuntati fra di loro mediante innesti a baionetta fino alla dimensione massima del lato maggiore di 1.000 mm.

Oltre tale valore i canali saranno giuntati mediante flange di tipo scorrevole o realizzate con angolari di ferro 30 x 3 mm.

Le giunzioni dovranno essere sigillate oppure munite di idonee guarnizioni.

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

Qualora per ragioni di ingombro fosse necessario eseguire curve a raggio stretto le stesse dovranno essere munite internamente di alette deflettrici per il convogliamento dei filetti di aria allo scopo di evitare fenomeni di turbolenza.

Per. Ind. Lorenzo Colombo

Quando in una canalizzazione intervengano cambiamenti di sezione, di forma oppure derivazioni, i tronchi di differenti caratteristiche dovranno essere raccordati fra di loro mediante adatti pezzi speciali di raccordo.

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

Fra le staffe ed i canali dovrà essere interposto uno strato di neoprene in funzione di antivibrante. La distanza tra i vari supporti, funzione delle dimensioni dei canali, sarà tale da evitare l'inflessione degli stessi e comunque non superiore a 2,50 m.

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

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

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

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

Le canalizzazioni nelle vicinanze dei punti di attacco dovranno essere sostenute mediante supporti rigidi.

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

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

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

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

Colore sulla base delle indicazioni di progetto o a scelta della Committente o D.L., durante l'esecuzione dei lavori.

27.12.2. CANALIZZAZIONI A SEZIONE CIRCOLARE

Le canalizzazioni a sezione rettangolare dovranno essere costruite a perfetta tenuta d'aria (classe di tenuta A secondo UNI 10381-1), e nelle normali condizioni d'impiego non dovranno verificarsi perdite. In particolare, per la formazione delle canalizzazioni, le lamiere dovranno essere unite longitudinalmente mediante i seguenti sistemi di aggraffatura.

- aggraffatura con giunzione longitudinale calandrata
- aggraffatura con giunzione continua spiroidale

Lo spessore minimo delle lamiere da impiegare nella formazione delle canalizzazioni dovrà corrispondere ai valori riportati nella seguente tabella:

diametri di 63 e 80 mm.:	spessore 4/10 di mm.
diametri di 100, 125, 160, 200 e 250 mm.:	spessore 6/10 di mm.
diametri di 315, 355, 400, 450 e 500 mm.:	spessore 8/10 di mm.
diametri di 560, 630, 710, 800 e 900 mm.:	spessore 10/10 di mm.
diametri di 1000, 1120, e 1250 mm.:	spessore 12/10 di mm.

Le variazioni di sezioni e di forma, le derivazioni, le curve e i particolari costruttivi devono essere realizzati in conformità ai dettagli standard di cui al prospetto A.2 delle norme UNI 10381-1 del maggio 1996; comunque tutte le diramazioni e le biforcazioni saranno raccordate con tratti tronco-conici ai canali principali.

Per. Ind. Lorenzo Colombo

Le giunzioni trasversali tra i vari elementi costituenti le canalizzazioni dovranno essere, salvo specifiche richieste, del tipo con profilo flangiato con l'interposizione di spessori ad anello in gomma o materiale analogo.

27.12.3. CANALIZZAZIONI FLESSIBILI A SEZIONE CIRCOLARE

Le canalizzazioni flessibili a sezione circolare dovranno essere costruite a perfetta tenuta d'aria (classe di tenuta A secondo UNI 10381-1), e nelle normali condizioni d'impiego non dovranno verificarsi perdite.

I condotti flessibili dovranno essere corredati di fascette stringitubo in acciaio inox AISI 430.

I condotti flessibili dovranno avere grado di reazione al fuoco certificato non superiore alla classe 1, mentre la coibentazione impiegata per i condotti isolati dovrà avere un grado di reazione al fuoco certificato corrispondente alla classe 0.

Le canalizzazioni flessibili impiegate per la mandata dell'aria dovranno essere di tipo precoibentato, costituite da una parte interna in alluminio microforato (tre strati) e poliestere (due strati), tra i quali sarà inserita una spirale in acciaio armonico, da uno strato isolante in fibra di vetro dello spessore di mm. 25, e da una parte esterna in alluminio rinforzato con poliestere (tre strati).

Le canalizzazioni precoibentate dovranno avere caratteristiche di attenuazione acustica per banda di ottava e riferita a due metri di sviluppo del condotto, non inferiore ai seguenti valori:

Hz	125	250	500	1000	2000	4000
dB	19	18	14	14	14	20

Le canalizzazioni precoibentate dovranno avere caratteristiche di assorbimento acustico per banda di ottava e riferita a due metri di sviluppo del condotto, non inferiore ai seguenti valori:

Hz	125	250	500	1000	2000	4000
dB	19	18	14	14	15	16

Nel caso che le canalizzazioni flessibili vengano impiegate per la ripresa dell'aria dovranno essere costituite da una parte interna in poliestere (due strati), tra i quali sarà inserita una spirale in acciaio armonico e da una parte esterna in poliestere (tre strati).

27.12.4. CONDOTTI FLESSIBILI

Di tipo insonorizzato formato da una parte interna in alluminio microforato (tre strati) e poliestere (due strati) tra i quali è inserita una spirale in acciaio armonico, da uno strato isolante in fibra di vetro e da una parte esterna in alluminio rinforzato con poliestere (tre strati).

Tra la parte interna microforata e lo strato isolante in fibra di vetro è un foglio di poliestere che impedisce qualsiasi trafileamento di polvere di vetro all'interno del condotto.

La microforatura del condotto flessibile interno è schermata da un foglio di poliestere (P) che non permette la fuoriuscita di fibra di vetro rendendo sicuro l'utilizzo di questo prodotto in qualsiasi impianto aeraulico (anche sterile o di produzione alimentare) creando i presupposti per il passaggio delle onde sonore che vanno a smorzarsi nel materassino in fibra di vetro.

OMOLOGAZIONE, ai sensi del D.M. 26-6-1984 art.8, da parte del Ministero degli Interni - Ispettorato Attività e Normative Speciali di Prevenzione Incendi in CLASSE 1 - 0. Classe 1 per il condotto flessibile;

Tipo FCR modello SONODEC o equivalente

27.13. SERRANDE, SILENZIATORI E VALVOLE PER I SISTEMI AD ARIA DEGLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

27.13.1. SERRANDA DI TARATURA

Le serrande di taratura saranno del tipo ad alette multiple con movimento contrapposto ruotanti su boccole in ottone o nylon.

Le alette saranno a profilo alare realizzate con doppia lamiera di acciaio zincato, di spessore compreso fra 6/10 e 10/10 mm. in funzione della lunghezza.

Le singole alette saranno contenute in un involucro ad U in lamiera d'acciaio zincato e collegate fra loro mediante levismi posti all'esterno del telaio, permanentemente lubrificati.

Le alette saranno dotate di guarnizione in neoprene che ne assicuri la perfetta tenuta in fase di chiusura.

Le serrande di taratura avranno il settore di manovra a comando manuale e galletto di fissaggio. I levismi saranno protetti da un carter in lamiera zincata facilmente asportabile per la lubrificazione.

27.14. TERMINALI AD ARIA DEGLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

27.14.1. BOCCHETTA DI MANDATA

Le bocchette di mandata saranno a sezione rettangolare e realizzate in alluminio ossidato anodicamente ARC 5÷10 UNI 4522 (Architettonico satinato chimicamente con strato di ossido di spessore 5÷10 μ), o se richiesto in acciaio preverniciato con vernici essiccate al forno nel colore indicato dalla Direzione Lavori.

Le bocchette di mandata saranno a doppia serie di alette orientabili indipendentemente, le anteriori verticali con passo 19 mm., le posteriori orizzontali con passo 24 mm., e complete di serranda di taratura ad alette multiple a rotazione contraria imperniate sui lati lunghi, manovrabili con chiavetta. Nel caso che le bocchette debbano essere montate a parete dovranno essere fornite corredate di controtelaio in lamiera zincata con zanche di bloccaggio; il fissaggio delle bocchette ai controtelai avverrà con nottolini (senza viti in vista sulla cornice) e nella battuta della cornice esterna sarà inserita una guarnizione per la perfetta tenuta.

Nel caso, invece, che le bocchette debbano essere montate direttamente "a canale" dovranno essere collegate al tronco principale mediante l'interposizione di un tronchetto delle stesse dimensioni della bocchetta con cornice esterna piegata a cui andrà fissata con viti la bocchetta, previa inserzione di guarnizione di tenuta; all'interno del tronchetto troveranno collocazione sia la serranda che il captatore d'aria.

27.14.2. BOCCHETTA LINEARE DI MANDATA

Le bocchette lineari di mandata saranno del tipo a feritoie con alette deviatrici del flusso d'aria e realizzate in alluminio ossidato anodicamente ARC 5÷10 UNI 4522 (architettonico satinato chimicamente con strato di ossido 5÷10 μ), o se richiesto in alluminio ossidato nel colore indicato dalla Direzione Lavori.

Le bocchette lineari dovranno essere fornite con serranda di taratura a scorrimento e cornici di testa; eventuali tratti di bocchette non alimentate dovranno essere munite di tegolo di chiusura.

I tratti alimentati delle bocchette lineari dovranno essere dati in opera completi di cassette di raccordo in lamiera di acciaio zincato sendzimir con isolamento interno in materiale autoestinguente non

Per. Ind. Lorenzo Colombo

gocciolante ad alta densità ed elevato potere di attenuazione del rumore; le cassette di raccordo dovranno avere lunghezza unitaria non superiore a mm. 1500 ed essere predisposte con uno o due attacchi per il collegamento mediante condotti flessibili ai canali di distribuzione principali.

27.14.3. GRIGLIA DI RIPRESA

Le griglie di ripresa saranno a sezione rettangolare e realizzate in alluminio ossidato anodicamente ARC 5÷10 UNI 4522 (Architettonico satinato chimicamente con strato di ossido di spessore 5÷10 μ), o se richiesto in acciaio preverniciato con vernici essiccate al forno nel colore indicato dalla Direzione Lavori.

Le griglie di ripresa saranno ad alette inclinate fisse con passo 19 mm., parallele al lato lungo o al lato corto come da richiesta, e complete di serranda di taratura ad alette multiple a rotazione contraria imperniate sui lati lunghi, manovrabili con chiavetta.

Nel caso che le griglie debbano essere montate a parete dovranno essere fornite corredate di controtelaio in lamiera zincata con zanche di bloccaggio; il fissaggio delle bocchette ai controtelai avverrà con nottolini (senza viti in vista sulla cornice) e nella battuta della cornice esterna sarà inserita una guarnizione per la perfetta tenuta.

Nel caso, invece, che le griglie debbano essere montate direttamente "a canale" dovranno essere collegate al tronco principale mediante l'interposizione di un tronchetto delle stesse dimensioni della bocchetta con cornice esterna piegata a cui andrà fissata con viti la bocchetta, previa inserzione di guarnizione di tenuta.

27.14.4. BOCCHETTA LINEARE DI RIPRESA

Le bocchette lineari di ripresa saranno del tipo a feritoie e realizzate in alluminio ossidato anodicamente ARC 5÷10 UNI 4522 (architettonico satinato chimicamente con strato di ossido 5÷10μ), o se richiesto in alluminio ossidato nel colore indicato dalla Direzioni Lavori.

Le bocchette lineari dovranno essere fornite con serranda di taratura a scorrimento e cornici di testa; eventuali tratti di bocchette non alimentate dovranno essere munite di tegolo di chiusura.

I tratti alimentati delle bocchette lineari dovranno essere dati in opera completi di cassette di raccordo in lamiera di acciaio zincato sendzimir; le cassette di raccordo dovranno avere lunghezza unitaria non superiore a mm. 1500 ed essere predisposte con uno o due attacchi per il collegamento mediante condotti flessibili ai canali di distribuzione principali.

27.14.5. VALVOLE DI ESTRAZIONE ARIA DAI SERVIZI IGIENICI

Del tipo circolare in polipropilene a coni regolabili.

28. APPARECCHI IGIENICO-SANITARI E RUBINETTERIE

28.1. Lavabo

Il lavabo in vetrochina del tipo pensile, dovrà essere completo di:

- gruppo di miscela monocomando in ottone cromato a leva sollevabile e girevole, scarico a salterello e piletta in ottone cromato $\varnothing 1\frac{1}{4}$ ".

Per. Ind. Lorenzo Colombo

- due rubinetti d'arresto e di regolaggio a squadra \varnothing 1/2" di tipo da esterno, con filtro, cappuccio cromato, rosetta e cannetta rigida cromata; non sono ammessi collegamenti flessibili.
- sifone a bottiglia \varnothing 1 1/4" con regolazione telescopica, completo di cannotti e rosone, il tutto in ottone cromato.
- quota parte di tubazioni in polipropilene del diametro esterno pari a mm. 20 per adduzione acqua calda e fredda fino alla colonne o reti principali.
- quota parte di tubo di polietilene (o equivalente) del diametro pari a mm. 40 per scarico fino alla colonna.
- quota parte di rivestimento coibente tubazioni acqua calda e fredda.
- quota parte di tubazione in p.v.c. (o equivalente) per ventilazione scarico.
- quant'altro occorra per la perfetta posa a regola d'arte.

28.2. Lavabo Per Disabili

Il lavabo in vetrochina del tipo pensile con bordi arrotondati, appoggi per gomiti e spartiacque antispruzzo, dovrà essere completo di:

- gruppo di miscela monocomando in ottone cromato a leva lunga sollevabile e protetta in gomma antiurto lunga e bocchello estraibile, scarico a salterello e piletta in ottone cromato \varnothing 1 1/4".
- due rubinetti d'arresto e di regolaggio a squadra \varnothing 1/2" di tipo da esterno, con filtro, cappuccio cromato, rosetta e cannetta rigida cromata; non sono ammessi collegamenti flessibili.
- sifone a bottiglia \varnothing 1 1/4" con regolazione telescopica, completo di cannotti e rosone, il tutto in ottone cromato.
- quota parte di tubazioni in polipropilene del diametro esterno pari a mm. 20 per adduzione acqua calda e fredda fino alla colonne o reti principali.
- quota parte di tubo di polietilene (o equivalente) del diametro pari a mm. 40 per scarico fino alla colonna.
- quota parte di rivestimento coibente tubazioni acqua calda e fredda.
- quota parte di tubazione in p.v.c. (o equivalente) per ventilazione scarico.
- quant'altro occorra per la perfetta posa a regola d'arte.

28.3. Vaso

Il vaso in vetrochina del tipo a cacciata con scarico a pavimento o a parete, dovrà essere completo di:

- cassetta da incasso, di tipo a doppio flusso da 10 litri in materiale plastico, con coperchio in plastica nera o bianca, bloccato con bulloni cromati; il tubo di collegamento dalla cassetta al vaso sarà in polietilene a.d. oppure in p.v.c. pesante.
- sedile e coprisedile in materiale plastico pesante.
- rubinetto di arresto da incasso con cappuccio chiuso cromato.
- quota parte di tubazioni in polipropilene del diametro esterno pari a mm. 20 per adduzione acqua fredda fino alla colonna o rete principale.
- quota parte di tubo in polietilene (o equivalente) del diametro pari a mm. 110 per scarico fino alla colonna.
- quota parte di rivestimento antistillicidio tubazione acqua fredda.
- quota parte di tubazione in p.v.c. (o equivalente) per ventilazione scarico .
- quant'altro occorra per la perfetta posa a regola d'arte.

28.4. Vaso A Pavimento Per Disabili

Il vaso in vetrochina del tipo a cacciata con scarico a pavimento, catino allungato e apertura anteriore, dovrà essere completo di:

- cassetta a zaino, di tipo a doppio flusso da 10 litri in materiale plastico, con coperchio in plastica e comando agevolato a distanza; il tubo di collegamento dalla cassetta al vaso sarà in polietilene a.d. oppure in p.v.c. pesante.
- sedile e coprisedile in materiale plastico pesante con apertura anteriore.
- rubinetto di arresto da incasso con cappuccio chiuso cromato.
- quota parte di tubazioni in polipropilene del diametro esterno pari a mm. 20 per adduzione acqua fredda fino alla colonna o rete principale.
- quota parte di tubo in polietilene (o equivalente) del diametro pari a mm. 110 per scarico fino alla colonna.
- quota parte di rivestimento antistillicidio tubazione acqua fredda.
- quota parte di tubazione in p.v.c. (o equivalente) per ventilazione scarico .
- quant'altro occorra per la perfetta posa a regola d'arte.

28.5. Sistemi Di Appoggio E Supporto Per I Servizi Disabili

I sistemi di appoggio e supporto per i servizi dei disabili saranno costituiti da maniglioni e corrimano in nylon colorato (a scelta della D.L.), con anima in tubo di alluminio opportunamente sagomati e completi di rosette e viti di fissaggio fuorivista.

I sistemi di appoggio e supporto dovranno essere completi di:

- maniglioni/corrimano da installarsi perimetralmente al servizio igienico.
- maniglione fisso da installarsi sulla porta di accesso servizio igienico.
- maniglione ribaltabile a muro con inserito il portacarta igienica da installarsi in prossimità del vaso.
- maniglione ad angolo con montante verticale per doccia completo di sedile ribaltabile e supporto regolabile per soffione doccia.
- maniglione ad angolo con montante verticale per doccia c.s. ma senza il sedile.
- quant'altro occorra per la perfetta posa a regola d'arte.