POLITECNICO DI TORINO

AREA EDILIZIA E LOGISTICA
C.SO DUCA DEGLI ABRUZZI, 24 - 10129 TORINO

ID_INTERVENTO: 000070
Sub_Intervento 000

SOPRAELEVAZIONE PARCHEGGIO PLURIPIANO - REALIZZAZIONE LABORATORI E UFFICI

PROGETTO ESECUTIVO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO E DEI LAVORI:
AREA EDILIZIA E LOGISTICA

ing. Paola Lerario

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
SERVIZIO GESTIONE PATRIMONIO IMMOBILIARE

Ing. C. Rinaldis
Collaboratori: Ing. G. Rinaldis
Geom. G. Careri

PROGETTO ARCHITETTONICO:
SERVIZIO GESTIONE PATRIMONIO IMMOBILIARE - SERVIZIO MESSA A NORMA E AMBIENTE

Prof. Arch. G. Torretta (capogruppo)
Arch. C. Perino
L.G.A. Engineering - Dott. Ing. A. Alberto
Arch. S. Avataneo
Arch. A. Perino
Collaboratore Arch. A. Sapei

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI
SERVIZIO ADEGUAMENTO STRUTTURE E IMPIANTI

ENERGYMEP - Ing. D. Zurlo
Collaboratore Ing. P. Matarazzo

PROGETTO STRUTTURALE

Studio IPOGEA - Ing. F. Biasioli

Collaboratore Dott. S. Rostagno

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
SERVIZIO ADEGUAMENTO STRUTTURE E IMPIANTI

ENERGYMEP - Ing. D. Zurlo
Collaboratore p.i. B. Marcon

PROGETTO IMPIANTI ANTINCENDIO
SERVIZIO ADEGUAMENTO STRUTTURE E IMPIANTI

Ing. M. Pasquero

REVISIONI

N°	Descrizione	Data
1	Emissione Progetto definitivo	30/10/2015
2	Emissione Progetto esecutivo	18/12/2015
3	Revisione Progetto esecutivo	22/02/2016

Data Redazione	18/12/2015	Verifica Redazione	
Data Emissione	22/02/2016	Verifica Emissione	
Nome file	000070_000_RVM_MEP-MP.rvt		
File stile di stampa (ctb)	----		
Modello		N° Revisione	Data Revisione 22/02/2016

Codice Tavola
000070_ 000_ ESE_ STC_ TAV_14

Scala

Progetto impianti tecnologici e speciali

SPECIFICHE TECNICHE DI CAPITOLATO IMPIANTI FLUIDO-MECCANICI

N° Tavola
STC
14

A TERMINE DI LEGGE IL POLITECNICO DI TORINO SI RISERVA LA PROPRIETA' DI QUESTO DOCUMENTO CHE NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O COMUNICATO A TERZI SENZA SPECIFICA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

1. INDICE DELLE FIGURE 5

2. INDICE DELLE TABELLE 6

3. PARTE I - PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE 7
3.1. OGGETTO DELL'APPALTO 7

4. RIFERIMENTO SPECIFICO A LEGGI, NORME E REGOLAMENTI DI CARATTERE IMPIANTISTICO 7

5. DESCRIZIONE DELLE OPERE 10
5.1. Centrali tecnologiche 10
5.2. Impianto a travi fredde 10
5.3. Impianto di aria primaria 11
5.4. Impianto idrosanitario - adduzione 11
5.5. Impianto idrosanitario - scarico acque reflue 11
5.6. Circuito di acqua addolcita 12
5.7. Impianto di raccolta acque meteoriche 13
5.8. Impianto di estrazione forzata – servizi igienici 13

6. TERMOREGOLAZIONE E BMS DEGLI IMPIANTI 13
6.1. Caratteristiche ambiente 13
6.2. Caratteristiche del sistema di supervisione di centrale/interfaccia BMS 13
6.2.1. Premessa Generale 14
6.3. Caratteristiche Del Sistema Di Supervisione 14
6.3.1. Oggetto della fornitura 14
6.3.2. Descrizione del sistema 15
6.3.2.1. Linee generali 15
6.3.2.2. Integrazione sotto centrale tecnologica (centrale termica) 15
6.3.2.3. Sistema di regolazione degli impianti 15
6.3.2.4. WorkStation 16
6.3.2.5. Architettura Generale Del Sistema 17
6.3.2.6. Postazione di supervisione 17
6.4. Controllori 17
6.5. Caratteristiche di interesse per la stazione appaltante 18
6.5.1. Logiche di controllo standard 18
6.5.2. Intercambiabilità dei componenti 18
6.6. Semplicità di programmazione ed utilizzo del sistema 18
6.7. Affidabilità del sistema 19

7. CAMPIONATURE E DOCUMENTAZIONE DI FINE LAVORI 19

8. ADEMPIMENTI E PRESCRIZIONI VARIE 19

9. ASSISTENZE MURARIE E OPERE PROVVISIONALI 19

10. VERIFICHE E PROVE RELATIVE AGLI IMPIANTI MECCANICI 20

11. PARTE II - SPECIFICHE TECNICHE 21

12. TUBI METALLICI 21
12.1. Tubazioni in acciaio nero senza saldatura UNI EN 10255 21
12.2. Tubazioni in metal-plastico multistrato 21
12.3. Supporti ed ancoraggi 22
12.3.1. Voci di capitolato accessori per staffaggi 23
12.3.2. Tipologici dei supporti: 30
12.4. Giunzioni per tubi in acciaio 32
12.5. Raccordi antivibranti 32
12.6. Pendenze, sfiati aria 32

12.7. Targhette e colorazioni distintive 32
12.8. Modalità di installazione delle tubazioni 33
12.9. Passaggi di tubazioni attraverso pareti o pavimenti 33
12.10. Protezione delle tubazioni 34
12.11. Protezione dal gelo 34
12.12. Lavaggio delle condutture 34
12.13. Prova delle condutture 34

13. TUBI PLASTICI 34
13.1. Tubazioni in polietilene ad alta densità (PEHD) 35
13.2. Tubazioni di polietilene duro tipo geberit PE per condotte di scarico 35
13.3. Tubazioni di cloruro di polivinile (PVC) 36

14. ISOLAMENTI TERMICI 36
14.1. Premessa 36
14.2. Isolamento tubazioni 36
14.3. Finitura degli isolamenti 38

15. CANALIZZAZIONI DELL'ARIA 38
15.1. Premessa 38
15.2. Indicazioni generali 38
15.3. Ispezione dei canali (oblò) 40
15.4. Canali di distribuzione e ripresa 40
15.5. Canali in poliisocianato per la parte interna di distribuzione (MECC_MAND, MECC_RIT) 43
15.6. Canali in poliisocianato per la parte esterna di distribuzione (MECC_S, MECC_PRIM) 44
15.7. Canalizzazioni metalliche (servizi igienici/estrazione forzata) 45
15.8. Giunti e accoppiamenti flangiati 47

16. VALVOLAME 48
16.1. Indicazioni generali 48
16.2. Valvole di intercettazione 48
16.3. Valvole di ritegno 48
16.4. Valvole di sicurezza 48
16.5. Valvole di scarico termico 49
16.6. Valvole by-pass differenziale 49
16.7. Valvola di sfogo aria 49
16.8. Valvola deviatrice a a sfera (motorizzata) 49
16.9. Valvola di zona a due vie (motorizzata) 49
16.10. Valvola a 2 vie (1/2") con attuatore 24V per miscelazione fluidi ai terminali 50
16.10.1. Servocomando continuo con indicazione della corsa 50
16.10.1.1. Proprietà 50
16.10.1.2. Descrizione tecnica 50
16.10.1.3. Dati tecnici minimi richiesti dell'attuatore 50
16.10.2. Valvole di regolazione a due vie, PN 16 51
16.10.2.1. Settori d'impiego 51
16.10.2.2. Proprietà 51
16.10.2.3. Descrizione tecnica 51
16.11. Valvola miscelatrice a settore a tre vie (motorizzata) 51
16.12. Servomotore per valvole miscelatrici. 51

17. CENTRALE TECNOLOGICA E GRUPPO FRIGORIFERO 51
17.1. Unità di trattamento dell'aria 52
17.2. Defangatore 55
17.3. Impianto di trattamento acqua 56
17.3.1. Decantatore ciclonico (trattamento acqua) 56
17.3.2. Filtrazione (trattamento acqua) 57
17.3.3. Addolcitore (trattamento acqua) 57
17.3.4. Saracinesca multifunzione (trattamento acqua) 57
17.3.5. Dosaggio condizionante chimico (trattamento acqua) 57
17.3.6. Condizionante (trattamento acqua) 58

17.3.7. Filtro per dosaggio circuito ACS (trattamento acqua) 58
17.4. Gruppo/i refrigeratore/i 58
17.4.1. descrizione del sistema 59
17.4.2. assicurazione qualità 59
17.4.3. costruzione unità 59
17.4.4. assemblaggio del compresore 59
17.4.5. raffreddatore 60
17.4.6. condensatore 60
17.4.7. ventole 60
17.4.8. refrigerante 60
17.4.9. componenti di refrigerazione 60
17.4.10. caratteristiche elettriche 61
17.4.11. controlli pro-dialog+, sicurezze, e diagnostica 61
17.4.12. Caratteristiche dei controlli 61
17.4.13. Interfaccia Utente tipo Pro-Dialog+ 62
17.4.14. Diagnostica di Controllo 62
17.4.15. Sicurezze 62
17.4.16. caratteristiche di funzionamento 63
17.4.17. caratteristiche elettriche 63
17.4.18. circuito acqua raffreddata 63
17.4.19. Modulo idronico 63
17.4.20. Serbatoio di espansione 64
17.4.21. Corredo di collegamento saldato evaporatore acqua 64
17.4.22. Livello di rumore basso 64
17.4.23. Alta temperatura ambiente 64
17.4.24. Valvole di scarico del compressore 64
17.4.25. Pannelli dell'involucro 65
17.4.26. Protezione anticorrosione Enviro-Shield® 65
17.4.27. Protezione anticorrosione Super Enviro-Shield® 65
17.4.28. Avviatore morbido 66
17.4.29. Funzionamento Principale/Secondario 66
17.4.30. Modulo Gestione Energia 66
17.4.30.1. Accesso CCN al J-Bus 66
17.4.30.2. Accesso CCN al Lon 66
17.4.30.3. Controllo Touch Pilot 66
17.4.30.4. Caratteristiche dei controlli avanzati 66
17.4.30.5. Capacità di identificazione tendenza (visualizzazione solo da Navigatore di Rete) 67
17.4.31. Accesso BACnet/IP (compatibilità solo con Touch Pilot Control) 67
17.5. Collettori di distribuzione 67
17.6. Serbatoi inerziali freddi 67
17.7. Scambiatori a piastre ACS 67
17.8. Scambiatori a piastre Riscaldamento 68
17.9. Vasi di espansione chiusi precaricati a membrana 69
17.10. Filtri 69
17.11. Circolatori 70
17.11.1. Pompa PS01 70
17.11.2. Pompa ACS PH02.3 72
17.11.3. POMPA PH02.2.1 (e PH01.2.1) 73
17.11.4. POMPA PH02.1.1 (e PH01.1.1) 74
17.11.5. Pompa PC02.2.1 (e PC01.2.1) 75
17.11.6. Pompa PC02.1.1 (e PC01.1.1) 76
17.12. Giunti antivibranti 77
17.13. Sfoghi aria, drenaggi 78
17.14. Manometri ed idrometrii 78
17.15. Termometri 78
17.16. Gruppo di riempimento automatico 78
17.17. Flussostato 78
17.18. Sonde di temperatura 79

18. IMPIANTO TRAVI FREDDE E VENTILCONVETTORI 79

18.1. Travi fredde 79
18.1.1. Taratura idraulica e aeraulica di fabbrica del terminale 80
18.1.2. Funzioni della trave fredda 80
18.1.2.1. Flessibilità 80
18.1.2.2. Struttura dei locali 80
18.1.2.3. Climatizzazione interna senza formazione di correnti 80
18.1.2.4. Installazione delle travi fredde 80
18.1.3. Collegamenti aeraulici della trave fredda 82
18.1.4. Collegamenti idraulici della trave fredda 83
18.1.5. Regolazioni/Tarature specifiche degli ugelli 83
18.2. Ventilconvettore a cassetta (bagni) 83

19. 10. IMPIANTO ARIA PRIMARIA 89
19.1. Premessa 89
19.2. Indicazioni generali 89
19.3. Tamponamenti, aperture e copertura 90
19.4. Portina d'ispezione 90
19.5. Copertura di protezione 91
19.6. Trattamento e veicolazione dell'aria 92
19.7. Sezione filtrante 92
19.8. Filtro a celle piane rigenerabile di tipo sintetico 92
19.9. Filtro a tasche rigide 92
19.9.1. Sezione di trattamento termico 93
19.10. Batteria di scambio per fluido vettore vapore 93
19.11. Batteria di scambio per fluido vettore acqua calda 93
19.12. Batteria di scambio per fluido vettore freddo 94
19.12.1. Protezione antigelo della batteria di riscaldamento 94
19.13. Sifone di scarico 95
19.14. Sezioni di recupero di calore 95
19.15. Recuperatore rotativo di calore 96
19.15.1. Ventilatore di mandata DV con motore PM 97
19.16. Sezione di ventilazione 98
19.17. Gruppo motore-ventilatore "plug-fan" 98
19.18. Sezioni separatrici di gocce 98
19.19. Sezioni vuote 99
19.20. Comportamento al fuoco 99
19.21. Unità trattamento aria – specifiche di prodotto 99
19.21.1. UTA 01 99
19.21.1.1. Dimensioni e peso di ogni sezione 99
19.21.1.2. Classe di efficienza energetica UN 100
19.21.1.3. ValOre SFP 100
19.21.1.4. Unità di trattamento aria deve essere certificati EUROVENT 100
19.21.1.5. Misure di protezione e di sicurezza per evitare lesioni 101
19.21.2. Ventilatore e motore montati su supporti antivibranti 101
19.21.3. Ventilatore e motore - alimentazione dell'aria 101
19.21.4. Ventilatore motore - estrarre l'aria 101
19.21.4.1. Recupero di calore, unità doppia altezza con recuperatore di calore rotativo 101
19.21.4.1.1. Inverno 102
19.21.4.1.2. Estate 102
19.21.4.2. Filtro a maniche - alimentazione 102
19.21.4.3. Filtro pre - alimentazione 102
19.21.4.4. Filtro a maniche - estratto 102
19.21.4.5. Batteria di riscaldamento - acqua calda 102
19.21.4.6. Serpentina di raffreddamento - acqua refrigerata 103
19.21.4.7. Tipo di fluido - Acqua 103
19.21.5. UTA 02 103
19.21.5.1. Dimensioni e peso di ogni sezione 103
19.21.5.2. Classe di efficienza energetica UN 103
19.21.5.3. Valore SFP 103
19.21.5.4. Unità di trattamento aria deve essere certificati EUROVENT 104

19.21.5.5. Spessore di isolamento in pannelli 50 mm 104
19.21.5.6. Misure di protezione e di sicurezza per evitare lesioni 105
19.21.5.7. Ventilatore e motore montati su supporti antivibranti 105
19.21.5.8. Ventilatore e motore - alimentazione dell'aria 105
19.21.5.9. Ventilatore e motore - estrarre l'aria 105
19.21.5.10. Recupero di calore, unità doppia altezza con recuperatore di calore rotativo 105
19.21.5.10.1. Inverno 105
19.21.5.10.2. Estate 106
19.21.5.11. Filtro a maniche - alimentazione 106
19.21.5.12. Filtro pre - alimentazione 106
19.21.5.13. Filtro a maniche - estratto 106
19.21.5.14. Batteria di riscaldamento - acqua calda 106
19.21.5.15. Serpentina di raffreddamento - acqua refrigerata 106
19.21.5.16. Tipo di fluido - Acqua 107
19.22. Griglie di ripresa aria dall'ambiente ad alette fisse 107
19.23. Griglie di presa-espulsione aria 107
19.24. Serrande tagliafuoco 107
19.25. Prove e collaudi 107

20. IMPIANTO DI ESTRAZIONE FORZATA 108
20.1. Torrini estrattori 108
20.2. Griglie di ripresa aria estrazione forzata ad alette fisse 108
20.3. Griglie di transito 108

21. IMPIANTO AD ESPANSIONE DIRETTA SALETTE CED 109
21.1. Unita' Interne Tipo A Parete Per Split Dc Inverter Plus A R410a Solo Freddo E A Pompa Di Calore109
21.1.1. Specifiche Tecniche: 109
21.2. Unita' Esterne Per Sistemi Mono-Inverter Ad R410a Pompa Di Calore 110
21.2.1. Specifiche Tecniche: 1

1. INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 esempio di interfaccia grafica regolazione-gestione UTA 16
Figura 2 staffaggi degli appoggi 22
Figura 3 supoprto dorsale principale canali-tubaizoni idroniche-passerella dati da posizionare a controsoffitto nel corridoio di ogni semipiano 31
Figura 4 dettaglio stacchi canali/tubazioni 31
Figura 5 mensola a parete per soluzioni di corridoio e laterali opena space 31
Figura 6 tipologico a bandiera per canaline parcheggio 32
Figura 7 rivetti e viti sporgenti all'interno delle condotte o canalizzazioni aerauliche 39
Figura 8 coibentazioni interne alle canalizzazioni con conseguente annodamento di sporco 39
Figura 9 Canalizzatore di flusso o captatore aeraulico destinato al montaggio all'interno delle sezioni curve di rilevanti dimensioni. 40
Figura 10 elementi interni di rinforzo e irrigidimento per canali aeraulici in pannello preisolato con coppelle esterne di fissaggio e giunzioni interne dei correnti. 41
Figura 11 esempio di giunto antivibrante in tela dello spessore minimo di 15/10 47
Figura 12 attuatore valvola di bilanciamento del flusso 50
Figura 13 valvola a 2 vie per bilanciamento del flusso 51
Figura 14 regolazione delle dime C,L,M,H della trave fredda 81
Figura 15 configurazione a ventilatore 82
Figura 16 configurazione ad x 82
Figura 17 campo di regolazione +40-40° delle alette del terminale 82
Figura 18 installazione con piedini sospesi 82
Figura 19 supporto a soffitto con asta filettata 82
Figura 20 numerazione degli ugelli di uscita dell'aria, e, codifica delle tarature (es. modulo MCMH; M uscita 1, C uscita 2, M uscita 3, H uscita 4) 83
Figura 21 guarnizioni profilate per portine ed aperture di accesso ai vani interni delle macchine condizionatrici. 91

Figura 22 esempi di dispositivi meccanici fermaporta a pedale a doppia molla azionabili manualmente da applicare alle portine di ispezione delle macchine condizionatrici che aprono l'accesso ai vani ruotando verso l'interno. 91
Figura 23 particolare della connessione tra il collettore in rame della batteria di scambio termico, la tubazione di raccordo in rame e la tubazione in acciaio attestata all'impianto idraulico generale. 94
Figura 24 indicazioni costruttive per il corretto dimensionamento dei sifoni di scarico in corrispondenza delle vaschette di raccolta condense delle macchine di condizionamento 95
Figura 25 tipologia di scambiatore rotativo ed eventuali direzioni possibili del flusso 97

2. INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 circuitazoni idroniche e sanitarie di progetto 33
Tabella 2 spessori degli isolamenti delle tubazioni 37
Tabella 3 circuitazioni e colorazioni HVAC di progetto 43
Tabella 4 spessori lamiera per canali rettangolari 46
Tabella 5 spessori lamiera per canali circolari 47
Tabella 6 (in neretto evidenziata selezione tipo/equivalente) caratteristiche della unità interna 110
Tabella 7 (in neretto evidenziata selezione tipo/equivalente) caratteristiche della unità esterna 1

3. PARTE I - PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

3.1. OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto la fornitura e l'esecuzione di tutti i lavori occorrenti per la realizzazione dell'impianto di climatizzazione (uffici e parcheggio), dell'impianto idricosanitario (servizi igienici) e dell'impianto di estrazione forzata (servizi) a servizio del fabbricato di proprietà del Politecnico di Torino.
La forma, le dimensioni, gli elementi costruttivi, nonché l'orientamento dell'edificio e dei vari locali e vani, risultano dalle tavole di disegno allegato. Oggetto del presente appalto sono anche tutte quelle opere le quali, anche se non specificatamente indicate nella descrizione e nei disegni di progetto sono tuttavia necessarie per consegnare le opere appaltate ultimate in ogni loro parte funzionanti e collaudabili.

4. RIFERIMENTO SPECIFICO A LEGGI, NORME E REGOLAMENTI DI CARATTERE IMPIANTISTICO

Gli impianti dovranno essere realizzati "a regola d'arte" non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali da installarsi. Si precisa a tal fine che l'intervento impiantistico mira ad ottenere condizioni non solo funzionali ma anche estetici. Pertanto i materiali dovranno essere delle migliori marche presenti sul mercato ed ottenere. Si ribadisce che non potranno essere accettati materiali che non abbiano l'approvazione della D.L. e del Committente.
La ditta assuntrice ha l'obbligo di osservare, oltre le norme del presente capitolato, anche le leggi, i decreti ed i regolamenti vigenti su scala nazionale e comunale, relativi alle assicurazioni sociali, alla prevenzione infortuni ed antincendio.
Le modalità di esecuzione degli impianti e le caratteristiche dei materiali e delle apparecchiature fornite devono rispondere a quanto richiesto dalle norme vigenti e dalle Norme UNI.
Tutti i compoenti di impianto soggetti a specifica e recente energy labelling, dovranno essere certificati ErP esporre in vista la targhetta specifica con tutti i dati dichiarati dal fornitore, in accordo a quanto nella relazione specialistica specificato e normativa in materia impiantistica come indicate nella relazione di progetto e di eco-design.
In particolare dovranno essere osservate:
Legge n. 168 del 1 marzo 1968 (G.U. n. 77 del 23 marzo 1968) "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici" e relativi norme CEI.
D.M. 1 dicembre 1975 (G.U. n. 33 del 6 febbraio 1976) "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione" e relative specifiche della Raccolta R.
D.M. 21 dicembre 1990, n. 443 "Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili".
Legge n. 10 del 9 gennaio 1991 "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".
D.C.P.M. 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
D.P.R. 447/92 "Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990 n. 46 in materia di sicurezza degli impianti".
D.P.R. 412 del 26 agosto 1993 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4 comma 4 della Legge 9 gennaio 1991 n.10".
D.P.R. 551 del 21 dicembre 1999 "Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia".
Legge Regionale n. 52 del 20 ottobre 2000 (B.U. n. 43 del 25 ottobre 2000) "Disposizioni per la tutela dell'ambiente materia di inquinamento acustico".

Ordinanza 20/03/2003 n. 3274 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche…"
Ordinanza 02/10/2003 n. 3316 "Modifiche ed integrazioni alla O.P.C.M. n. 3724 del 20/03/2003…"
D.M. 6 aprile 2004 n. 174 (G.U. n. 166 del 17 luglio 2004) "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano".
D.Lgs. n. 192 del 19 agosto 2005 (G.U. n. 222 del 23 settembre 2005) "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia".
D.Lgs. n. 311 del 29 Dicembre 2006 " Disposizioni correttive ed integrative ad D.Lgs 19 Agosto 2005 n. 192 recante attuazione della Direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia".
Legge Regionale n. 13 del 28 maggio 2007 (B.U. n. 22 del 31 maggio 2007) "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia".
D.M. 22 gennaio 2008 n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 Dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
D.Lgs. n. 81 del 9 Aprile 2008 "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" e s.m.i.
D.P.R. 59 del 2 Aprile 2009 "Regolamento di attuazione dell'art. 4, comma 1, lettere a) e b), del D.Lgs 19 Agosto 2005 n. 192 concernente attuazione della Direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia".
Deliberazione del Consiglio Regione Piemonte 4 Agosto 2009, n. 45-11967 "Disposizioni attuative in materia di impianti solari termici, impianti da fonti rinnovabili e serre solari, ai sensi dell'art. 21, comma 1, lettere g) e p) della legge regionale 28 maggio 2007, n. 13"
Deliberazione del Consiglio Regione Piemonte 4 Agosto 2009, n. 46-11968 "Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria - Stralcio di Piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento e disposizioni attuative in materia di rendimento energetico nell'edilizia ai sensi dell'art. 21, comma 1, lettere a) b) e q) della legge regionale 28 maggio 2007, n. 13"
D.Lgs. n. 28 del 3 Marzo 2011 "Attuazione della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE".
Norme del Comitato Termotecnico Italiano (C.T.I.) in materia d'installazione d'impianti di ventilazione e d'impianti di riscaldamento; in assenza di norme definitive si fa' riferimento alle norme provvisorie ed ai progetti di norme.
Norme CEI per gli impianti elettrici, nella versione più aggiornata (richiamate dalla legge 186/68).
Norma UNI 7819:1988 "Materie plastiche cellulari rigide. Lastre in polistirene espanso per isolamento termico. Tipi, requisiti e prove".
Norma UNI 8065:1989 "Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile".
Norma UNI 8199:1998 "Acustica. Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione. Linee guida contrattuali e modalità di misurazione".
Norma UNI 9182:2008 "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione".
Norma UNI 10339:1995 "Impianti aeraulici a fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura".
Norma UNI 10349:1994 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici".
Norma UNI 10381-1:1996 "Impianti Aeraulici. Condotte. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera".
EN 13403 "Ventilation for building - Non-metallic duct - ductwork made for insulation ductboards".
DIN 24166 "Condizioni di fornitura tecnica per ventilatori".
UNI ENV 12097:1999 "Ventilazione negli edifici - Rete delle condotte".
UNI EN 13779:2008 "Ventilation for non-residential buildings - Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems; Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione".

Norma UNI EN 442:1997 "Radiatori e convettori".
Norma UNI EN 1401-1:1998 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema".
Norma UNI EN 1434:2007 "Contatori di calore".
Norma UNI EN 10242:2001 "Raccordi di tubazione filettati di ghisa malleabile".
Norma UNI EN 10255:2007 "Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura".
Norma UNI EN 14114:2006 "Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde".
Norma UNI EN 12056-1:2001 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni".
Norma UNI EN 12056-2:2001 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo".
Norma UNI EN 12056-3:2001 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo".
Norma UNI EN 12056-4:2001 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Stazioni di pompaggio di acque reflue – Progettazione e calcolo".
Norma UNI EN 12056-5:2001 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso".
NormaUNI EN 12097:1999 – "Ventilazione negli edifici – Rete delle condotte – Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte".
Norma UNI EN 12599:2001 – "Ventilazione per edifici – Procedure di prova e metodi di misura per la presa in consegna di impianti di ventilazione e di condizionamento dell'aria".
UNI EN 1057 "Rame e leghe di rame - Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento".
Norma UNI/TS 11300-1 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte prima: determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale".
Norma UNI/TS 11300-2 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte seconda: determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria".
Norma UNI/TS 11300-3 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte terza: determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva".
Norma UNI/TS 11300-4 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte quarta: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria".
Linee-guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi predisposte dal Ministero della Sanità (4.4.2000).
Linee-guida recanti indicazioni sulla legionellosi per i gestori di strutture turistico-ricettive e termali (13.01.2005)
Norme di sicurezza e sanitizzazione
2006/42/CE "Nuova direttiva europea macchine".
[G.U. n. 276 del 27/11/2001] "**Linee guida** per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati".
EN 779 "Classificazione dei filtri".
DIN 24167 "Ventilatori: requisiti di sicurezza".
DIN 24169-1/2 "Misure da adottare nella costruzione dei ventilatori per la protezione da esplosioni".
prEN 12986 "Costruzione di ventilatori per l'impiego in zone a rischio di esplosione".
UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto da impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione".
Qualora venissero emanate nuove disposizioni modificative o sostitutive delle norme sopra richiamate, anche nel corso dell'esecuzione dell'appalto, si obbliga l'impresa ad uniformarsi.

In caso di emissione di nuove normative che possono influire sull'opera progettata, durante l'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore è tenuto a comunicarlo immediatamente al Committente, dal quale potrà ricevere, dopo valutazione caso per caso, l'autorizzazione ad applicarle.

5. DESCRIZIONE DELLE OPERE

5.1. Centrali tecnologiche

Le centrali tecnologiche saranno posizionate nei locali individuati come UTA01, UTA02 con accesso diretto dal piano uffici.
Per la produzione dell'acqua calda per il riscaldamento degli ambienti e dell'acqua calda sanitaria sarà utilizzato il fluido termovettore proveniente dal locale teleriscaldamento 70-55° posto al piano terreno del parcheggio pluripiano.
Per la produzione dell'acqua refrigerata per la climatizzazione estiva degli ambienti sarà utilizzato un gruppo refrigeratore per semipiano, da installare all'esterno al piano uffici dirimpetto ai rispettivi locali UTA, tipo o equivalente al modello 30RBM-200 potenza frigorifera 200 kW.
Per il rinnovo dell'aria primaria nei locali sarà utilizzata un'unità di trattamento aria, da installare all'interno del locale tecnologico, del tipo o equivalente al Danvent DV40 o similare/migliorativo a discrezioen dell'impresa con una portata d'aria di 10000 mc/h e 9700mc/h rispettivamente UTA02 e UTA01.
All'interno della locale tecnico saranno realizzati i nuovi collettori di mandata e di ritorno, distinti per circuito acqua calda e circuito acqua refrigerata, dai quali saranno derivati i circuiti delle travi fredde e ventilconvettori (servizi igienici) e i circuiti dell'unità di trattamento aria (acqua calda e acqua refrigerata).
I collettori di mandata e ritorno dell'acqua calda saranno collegati ado scambiatore collegato a sua volta al teleriscaldamento. La produzione dell'acqua calda sanitaria sarà garantita da un secondo scambiatore a piastre.
Ogni circuito è dotato di proprio circolatore e delle apparecchiature per l'intercettazione e la regolazione del fluido caldo e freddo.
Infine, per il completamento della centrale tecnologica, è prevista l'installazione di:
il pannello digitale di controllo DDC compreso il dispositivo di interfaccia controllo impianto, la sonda esterna per la curva climatica e i regolatori di temperatura e umidità da installare nei vari locali;
I circolatori indicati negli schema (PH01.X.Y..PH02.X.Y; PC01.X.Y..PC02.X.Y) singoli a rotore bagnato con regolazione elettronica saranno completi di valvole di intercettazione, valvole di ritegno e giunti antivibranti;
Ulteriori componenti come da schema saranno :
filtri a Y, i flussostati, i vasi di espansione e le valvole di sfiato aria automatiche;
le valvole di intercettazione e le valvole di ritegno;
le valvole miscelatrici sui circuiti travi fredde complete di servomotore e di sonda di mandata;
le valvole di zona a due vie sui circuiti dell'unità di trattamento aria;
i gruppi di riempimento automatico degli impianti;
Il sistema di trattamento delle acque comprendente Addolcitore, Stazione di dosaggio protettivo per i circuiti chiusi da 20 kg Chiarificazione a masse filtranti (decantatore ciclonico) trattamento acqua calda sanitaria, valvola di by-pass, regolatore di pressione e manometri;
Le tubazioni in acciaio filettato per la distribuzione UTA-TRAVI e multistrato coibentate complete di raccordi per la realizzazione della distribuzione principale ACS-AC, AFS-AF.

5.2. Impianto a travi fredde

Il sistema a travi fredde sarà utilizzato per la climatizzazione invernale ed estiva dei seguenti locali: open space, uffici chiusi, sale riunioni, aree accoglienza e corridoi.
Saranno utilizzate travi fredde tipo o equivalenti alle PARASOL con diffusione dell'aria in 4 direzioni per installazione in controsoffitto. Su ogni lato dell'unità sono predisposte diverse sezioni con quattro deflettori dell'aria per sezione.

Le travi fredde sono in versione 4 tubi in grado di garantire all'interno dei locali, a seconda dell'esigenza, il miglior confort estivo o invernale.
Tutte le travi fredde saranno completate con appopsito sistema di costituito da un regolatore ambiente digitale (room unit, indicato col simbolo "REG") che opera con una funzione PI in combinazione con la modulazione dell'ampiezza degli impulsi per un clima salutare nella stanza con variazioni minime di temperatura. Il "REG" include, per ogni circuito idraulico, valvola, attuatore, morsettiera con morsetti di ingresso e uscita a molla e un sensore di condensa oltre quello di T-H% montato sulle travi master.
Solo nei bagni, saranno utilizzati dei ventilconvettori a cassetta da installare nel controsoffitto del tipo o equivalente al modello AERMEC FCL 34 versione 2 tubi.
Per il controllo della temperatura è prevista, all'interno di ogni ambiente, l'installazione di un regolatore che agisce sulle valvole, complete di attuatori, montate sui circuiti di alimentazione.

5.3. Impianto di aria primaria

Per il rinnovo dell'aria primaria nei locali al piano sarà utilizzata un'unità di trattamento aria, da installare all'interno del locale tecnologico, del tipo o equivalente al Danvent DV40 UTA01 9700mc/h o similare completa di recuperatore rotativo ad alta efficienza. Invece Equivalente o similare alla Danvent DV40 UTA02 10000mc/h o completa di recuperatore rotativo ad alta efficienza sarà da adibirsi al locale UTA02.
Per la distribuzione e la ripresa dell'aria saranno utilizzati delle canalizzazioni eseguite in lastre di schiuma rigida poliisocianato autoestinguente. L'aria esterna sarà aspirata direttamente secondo le indicazioni della norma tecnica UNI 10339.
Per la diffusione dell'aria all'interno dei locali saranno utilizzate le travi fredde e i ventilconvettori; le travi, ognuna delle quali è dotata di serranda di taratura meccanica. La ripresa dell'aria viziata avverrà mediante le griglie installate a soffitto o a parete all'interno dei locali trattati.
Per garantire la compartimentazione REI, delle pareti di compartimentazione, sull'attraversamento dei canali è prevista l'installazione di serrande tagliafuoco certificate CE e dotate di servomotore alimentato a 230 V.

5.4. Impianto idrosanitario - adduzione

L'impianto idrosanitario di adduzione, da realizzare con le caratteristiche e le dimensioni secondo il progetto esecutivo, è costituito dalla rete di distribuzione dell'acqua calda con ricircolo e dell'acqua fredda.
L'impianto sarà alimentato idraulicamente tramite una derivazione dalla condotta di acqua potabile esistente all'interno del fabbricato nella centrale idraulica al piano terreno del parcheggio pluripiano, ad oggi a servizio anche del fabbricato GM.
La distribuzione interna ai fabbricati è realizzata per mezzo di dorsali orizzontali e verticali con stacchi in corrispondenza di ogni servizio igienico.
La rete di distribuzione sarà realizzata in multistrato con raccordi adeguatamente dimensionata. In corrispondeza dell'ingresso a ogni servizio igienico è prevista l'installazione di rubinetti di intercettazione dell'acqua sia fredda e sia calda.
Tutte le tubazioni principali percorse da acqua calda dovranno essere isolate termicamente secondo quanto previsto dalla legislazione vigente (Legge 10/91, DPR 412/93 e s.m.i.), mentre quelle percorse da acqua fredda dovranno essere rivestite con isolamento anticondensa.
La produzione dell'acqua calda sanitaria sarà garantita da un apposito scambiatore di calore a piastre, pompa primaria, pompa di ricircolo flussostato e regolazione di temperatura..
Sulla sommità delle colonne montanti dell'acqua fredda sarà montato un ammortizzatore contro il colpo d'ariete.
Dovrà essere garantito il controllo del circuito sanitario con regolazione di temperatura di mandata, mediante la modulazione della valvola antiscottatura e miscelatrice, il funzionamento dell'interruttore orario per il comando della pompa sul circuito di ricircolo, la funzione antilegionella con controllo della temperatura di ritorno del circuito di ricircolo.
Inoltre, è compresa la posa di tutti i sanitari e relativi miscelatori (fornitura esclusa).

5.5. Impianto idrosanitario - scarico acque reflue

L'impianto fognario, da realizzare con le caratteristiche e le dimensioni secondo il progetto esecutivo, comprende tutte le tubazioni necessarie per la raccolta delle acque reflue provenienti da tutti gli apparecchi sanitari fino ai pozzetti di ispezione posti perimetralmente al fabbricato al piano terreno del parcheggio.
La rete di scarico all'interno dei bagni sarà realizzata con tubazioni in polietilene nero duro tipo od equivalente al "GEBERIT o VALSIR TRIPLUS" fonoassorbente o similare.
E' prevista la realizzazione della ventilazione primaria di ogni colonna montante/collettore sub-orizzontale completa di faldale e comignolo in rame o altro materiale, scelto dalla D.L. in corso d'opera, con sbocco oltre la copertura (pipe vent).
Le colonne di scarico saranno dimensionate tenendo conto del numero e della posizione degli apparecchi igienici presenti in ogni bagno.
All'interno dell'edificio, il deflusso dell'acqua avverrà per gravità e, se non diversamente indicato sui disegni, la pendenza dei collettori sarà dello 0,5% minimo e 1 % minimo per le diramazioni dall'utenza al collettore principale.
Alla base di ogni colonna verticale si dovrà installare un'ispezione con coperchio ermetico. E' consigliabile realizzare piedi di colonna con due curve a 45° e un tronchetto interposto di lunghezza non inferiore a due volte il diametro della colonna.
Le reti di scarico dei locali tecnici saranno staffate a soffitto del piano 2 del parcheggio e convogliate nei collettori dei servizi igienici, come specificato nei disegni di progetto.
Per l'estrazione dell'aria viziata dei wc saranno utilizzati n. 2+2 estrattori tipo od equivalenti al VALSIR GREY PP VENTIL COWL con una portata d'aria di 100 mc/h.
Sono a carico dell'impresa la risoluzione di eventuali interferenze con altre reti fognartie, adduzioni potabili, tubazioni dell'antincendio ecc..al fine di dare l'opera realizzata, ivi compresi i pozzetti alla quota di campagna, accessibili e realizzati secondo la buona regola dell'arte.

5.6. Circuito di acqua addolcita

La legislazione italiana, per prevenire i fenomeni di incrostazione e corrosione impone la verifica della qualità delle acque di riempimento del circuito di riscaldamento. Nel caso in cui i valori siano al di fuori dei limiti specificati sono necessari trattamenti specifici. La normativa UNI 8065:1989 fissa i parametri chimici e chimico – fisici delle acque negli impianti termici ad uso civile:
Per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda la normativa fissa le seguenti caratteristiche dell'acqua del circuito.
Aspetto possibilmente limpida
pH maggiore di 7 (con radiatori a elementi di alluminio o leghe leggere il pH deve essere anche minore di 8
Condizionanti presenti entro le concentrazioni prescritte dal fornitore
Ferro (come Fe) < 0,5 mg/kg (valori più elevati di ferro sono dovuti a fenomeni corrosivi da eliminare)
Rame (come Cu) < 0,1 mg/kg (valori più elevati di rame sono dovuti a fenomeni corrosivi da eliminare)
I limiti fissati, integrando leggi e norme vigenti, hanno lo scopo di ottimizzare il rendimento e la sicurezza dell'impianto
Preservarle i componenti nel tempo
Assicurare duratura regolarità di funzionamento alle apparecchiature ausiliarie
Minimizzare i consumi energetici
Il D.P.R. 59/2009 (articolo 4, comma 14) rende obbligatoria l'installazione di un adeguato impianto di trattamento
dell'acqua sugli impianti termici qualora non vengano rispettati i limiti imposti dal DPR 59 e dalla UNI 8065.
Il trattamento dell'acqua non è quindi da eseguire solo per ottemperare alle normative o per rispettare le raccomandazioni fatte dai principali costruttori di generatori per uso domestico, ma è principalmente utile per ridurre i costi e i consumi dell'impianto.
Il trattamento più comune e più conosciuto tra i trattamenti chimico fisici è l'addolcimento: sostituisce il calcio e il magnesio (minerali responsabili della durezza dell'acqua e poco solubili) con il sodio (più solubile). Un trattamento di effi cacia superiore è la demineralizzazione, applicabile sui circuiti chiusi degli impianti di climatizzazione ed estremamente efficace nell'eliminazione dei sali e della conducibilità elettrica.

La demineralizzazione elimina completamente i sali presenti nell'acqua, riduce la conducibilità elettrica e stabilizza il pH.
L'addolcimento dell'acqua di impianti in itnere avverrà appositamente con proprio addolcitore e dosatore di Sali posto nel locale UTA01. Questo produrrà l'acqua tecnica necessaria a caricare l'impianto sia del semipiano sinistro che del semipiano destro.

5.7. Impianto di raccolta acque meteoriche

Le acque meteoriche convogliate dal tetto, saranno raccolte in appositi pozzetti di calma al piede di pluviale, reso ispezionabile, saranno convogliate successivamente verso il punto di scarico in fognatura bianca, come da elaborati.
La rete fognaria sarà realizzata con tubazioni in PVC rigido; essa è divisa su due rami (ramo sud e ramo nord) per raccogliere superfici equivalenti, i quali si collegano in tratti terminali di diam. 200, per immettersi nel canale recettore comunale, su corso Castelfidardo.
Descrizione: Pozzetto in PP per scarico discendente di gronda o pluviale
Utilizzo: Destinato alla raccolta è smaltimento delle acque pluviali si posiziona al piede del discendente di gronda, di facile impiego è completo di pratica paratia interna antiriflusso.
Materiale: Polipropilene in colore grigio
Sono a carico dell'impresa la risoluzione di eventuali interferenze con altre reti fognartie, adduzioni potabili, tubazioni dell'antincendio ecc..al fine di dare l'opera realizzata, ivi compresi i pozzetti alla quota di campagna, accessibili e realizzati secondo la buona regola dell'arte.

5.8. Impianto di estrazione forzata – servizi igienici

L'impianto di estrazione forzata, da realizzare con le caratteristiche e le dimensioni secondo il progetto esecutivo, è costituito dagli estrattori, dalle canalizzazioni e dalle griglie di ripresa dell'aria viziata.
Saranno utilizzati n. 2+2 TORRINI DI ESTRAZIONE CENTRIFUGHI GETTO ORIZZONTALE a servizio dei bagni tipo/equivalente AS-TN020.

6. TERMOREGOLAZIONE E BMS DEGLI IMPIANTI

6.1. Caratteristiche ambiente

L'intervento vede una importante componente della regolazione gestita dai terminali travi fredde e dal supervisore di questi. Difatti la scelta delle travi fredde vede nella fattispecie del prodotto di seguito descritto al capitolo travi fredde, il vantaggio di non avere esterni sistemi di regolazione e controllo. Questo consente di gestire in maniera diretta e con linguaggio di fabbrica del fornitore il percorso TRAVI FERDDE-UTA che sostanzialmente descrive l'ambiente energetico confinato. Per tutto quanto concerne la centrale tecnologica, i componenti di questa e l'interfaccia con il sistema TRAVI FREDDE-UTA si descrivono di seguito le prescrizioni del sistema di supervisione cui attenersi per il corretto funzionamento dell'impianto.

6.2. Caratteristiche del sistema di supervisione di centrale/interfaccia BMS

Introduzione al Sistema
Il sistema che è stato approfondito nel progetto è costituito da dispositivi all'avanguardia nelle soluzioni HVAC, di illuminazione e di contabilizzazione dell'energia termica ed elettrica.
Il sistema è basato sullo **standard BACnet ISO 16484-5** sviluppato da ASHRAE, che è ormai adottato universalmente dai maggiori costruttori di sistemi e permette all'utente la massima indipendenza dal fornitore della soluzione componentistica lato hardware. Il protocollo BACnet è noto universalmente come standard IS0 16484-5, tale standard esplicita in linguaggio informatico le funzionalità logiche esposte nello standard ISO 16484-3, tali funzionalità sono indicate nello standard ISO 15232 per il calcolo dell'impatto energetico del sistema BMS sull'edificio.

Grazie al protocollo BACnet è possibile realizzare sistemi a costi contenuti, semplici da utilizzare e manutenere, ma soprattutto modulari ed aperti a qualsiasi futura espansione sia di dimensioni che di prestazioni.

L'utilizzo di **BACnet a tutti i livelli, dal campo al supervisore,** porta a notevoli benefici per progettisti e impianti, dovuti alle sue **caratteristiche di protocollo**:
aperto, quindi **libero da copyright** e dalle imposizioni commerciali dettate dai leader del mercato;
scalabile, in termini di risorse hardware/software, e supportato dai più comuni mezzi fisici di trasporto (doppino telefonico, LAN, modem);
orientato agli oggetti, quindi in grado di garantire una continua espansione senza perdere la compatibilità con il passato (protezione dell'investimento);
progettato *ad hoc* per la Building Automation, sulla base dell'esperienza di numerose aziende che operano da sempre in questo settore, in grado quindi di offrire tutto quello che serve per supportare un impianto di building automation.

I principali **vantaggi** derivanti da tali caratteristiche si possono riassumere in:
uniformità di sistema: gli impianti realizzati con BACnet offrono la flessibilità dell'integrazione di dispositivi di produttori diversi in un unico sistema di supervisione;
varietà di impianti: BACnet è progettato per consentire l'interoperabilità tra sistemi HVAC, illuminazione, antincendio, controllo accessi, sicurezza e tutti gli altri settori dell'automazione d'edificio.
salvaguardia degli investimenti: scegliendo i dispositivi più adatti e le tecnologie più evolute, i proprietari sono sempre in grado di estendere il sistema senza essere legati a uno specifico protocollo o a uno specifico produttore;
unico punto di supervisione: un'unica workstation B-OWS può supervisionare la totalità degli impianti proprio perché tutti i dispositivi dialogano secondo la stessa filosofia;
object oriented: in BACnet le informazioni sono ricche, ovvero offrono attributi e metodi di interazione standard;
funzionalità chiare: ogni dispositivo a ogni livello dichiara le proprie grandezze e funzionalità ai dispositivi che ne fanno richiesta;
funzionalità garantite: grazie a strutture come BTL (BACnet Testing Laboratory) e BIG-EU (BACnet Interest Group Europe), l'utente è sempre in grado di scegliere tra dispositivi e *firmware* testati e convalidati.

Il sistema offre una **piattaforma aperta all'integrazione con sistemi di terze parti** mediante l'utilizzo di driver di comunicazione standard (KNX, Dali, LON, Mbus, MODBUS ecc.).

6.2.1. Premessa Generale

La porzione di edificio oggetto dell seguente capitolato è la sopraelevazione del parcheggio multipiano sito in prossimità della sede General Motors. si esplicita un sistema di supervisione integrato per la gestione del clima e, in particolare, delle due centrali tecnologiche, delle unità di trattamento dell'aria e della regolazione climatica all'interno degli ambienti. Tale sistema si pone come obiettivo la riduzione dei consumi, la semplificazione della gestione, la riduzione delle attività di manutenzione e l'eventuale possibilità di espansione e/o modifica.
La descrizione dell'impianto è, come prevedibile, estesa ed articolata e, per una migliore comprensione, richiede di essere raggruppata secondo paragrafi funzionalmente interconnessi; non essendo quindi agevole evidenziare all'interno della trattazione le caratteristiche peculiari del sistema in funzione dei criteri di valutazione esplicitati dal disciplinare, al termine dell'approfondimento sulle caratteristiche del sistema proposto verranno sintetizzate le principali peculiarità di interesse della Stazione Appaltante.

6.3. Caratteristiche Del Sistema Di Supervisione

6.3.1. Oggetto della fornitura

Il nuovo sistema di supervisione prevede:
la fornitura di hardware, software e servizi per ottenere un sistema direttamente fruibile dall'utenza
la realizzazione di una postazione di comando e supervisione installata presso i locali dell'ente.
Nei paragrafi successivi vengono meglio descritte le soluzioni per ogni paragrafo specifico del capitolato speciale d'appalto degli impianti elettrici e degli impianti meccanici, verranno altresì esplicitati i punti telecontrollati per ciascuna delle componenti del sistema ed evidenziate le migliorie proposte.

6.3.2. Descrizione del sistema

6.3.2.1. Linee generali

In questo capitolo verrà descritto il sistema in ogni parte come risposta alle specifiche richieste nel capitolato speciale d'appalto per gli impianti elettrici e per gli impianti meccanici.
In generale il sistema è costituito da una unica rete BACnet composta da differenti segmenti di rete interconnessi. Si è tentato di mantenere la soluzione quanto più omogenea possibile per sfruttare al massimo i vantaggi derivanti dall'uso dello standard. Qualora non fosse stato possibile reperire sul mercato soluzioni BACnet native è stata proposta una soluzione con gateway.
In ogni paragrafo potranno apparire le seguenti icone:
Questa icona indica una funzionalità o un punto elenco
Questa Icona indica una funzionalità che implica risparmio di danaro
Questa Icona indica una funzionalità che favorisce gli interventi di manutenzione
Questa Icona indica una funzionalità che incrementa il livello di sicurezza per le cose e gli ambienti
Questa Icona indica una funzionalità che incrementa il livello di sicurezza per la persona
Controllo e gestione impianto HVAC
L'edificio sarà climatizzato mediante un impianto di tipo ad aria primaria, tramite travi fredde per il condizionamento estivo e il riscaldamento invernale all'interno degli ambienti.
Esistono due locali denominati "Centrale termica" nei quali trovano sede un'unità di trattamento aria, un gruppo frigorifero e una sottostazione di teleriscaldamento per ogni locale.
La regolazione dell'unità di trattamento aria permetterà:
Il controllo del ventilatore di mandata e di ripresa con inverter
Il controllo delle serrande di estrazione e espulsione tramite servomotore
Controllo del corretto funzionamento della centrale di trattamento aria mediante pressostati installati in corrispondenza dei filtri
Il controllo del comfort termico all'interno degli ambienti mediante la regolazione della batterie di raffreddamento e/o riscaldamento
La modulazione delle pompe, mandata e ripresa, sui circuiti dell'acqua refrigerata e dell'acqua calda
Controllo del corretto funzionamento della centrale di trattamento aria mediante funzione antigelo
La regolazione del gruppo frigorifero permetterà:
Il controllo delle elettropompe
Il controllo dei parametri di funzionamento dei gruppi frigo mediante l'inserimento di sonde di temperatura sia sul circuito di mandata che sul circuito di ritorno

6.3.2.2. Integrazione sotto centrale tecnologica (centrale termica)

Il quadro elettrico della centrale termica costituisce uno dei punti importanti per l'automazione dell'intero sistema HVAC dell'edificio. In questo quadro vengono installati i controllori per l'automazione della centrale termica e per tutti gli altri componenti del sistema HVAC che si trovano nello stesso locale o la cui alimentazione elettrica è direttamente afferente allo stesso quadro.
Verrà installato un monitor touch screen per ciascuna centrale termica, al quale si potrà accedere con apposite credenziali ed in base al quale sarà possibile controllare l'intero impianto BMS. In questo modo sarà possibile verificare il funzionamento della centrale termica, dalla produzione del fluido caldo fino all'effettiva fruizione della trave fredda all'interno dei singoli uffici.
Tutti i moduli di IO saranno corredati di switch di comando locale per facilitare il commissioning ed, in futuro, le eventuali operazioni di ricerca guasti.

6.3.2.3. Sistema di regolazione degli impianti

La soluzione proposta si basa su controllori BACnet nativi certificati BTL ed aggiunge le seguenti migliorie:

Tutti i componenti sono BACnet nativi: controllori e moduli di IO
I controllori proposti possono essere interamente programmati e configurati dal software fornito per il BMS offrendo quindi la massima flessibilità nelle attività di manutenzione
Tutte le informazioni relative all'impianto HVAC sono accessibili tramite tutti i terminali connessi alla rete BMS mediante apposite credenziali
Il sistema sarà programmato per la gestione di due o più livelli di allarme in funzione delle necessità dell'utente
Regolazione climatica degli ambienti
Gli ambienti della General Motors saranno suddivisi in moduli, permettendo in questo modo una regolazione climatica più indipendente per i singoli utenti. Ogni singolo modulo sarà dotato di un dispositivo, attraverso cui l'utente potrà impostare il setpoint desiderato. Tale richiesta sarà inviata al controllore dedicato alla gestione delle travi fredde del singolo modulo, e, tramite valvola dotata di attuatore, permetterà di modulare il flusso del fluido per variare la potenza termica o frigorifera emessa. All'interno degli ambienti saranno installate delle sonde di temperatura e umidità, per la modulazione della velocità e della temperatura del fluido termovettore o refrigerante.
Ciascuna trave fredda sarà inoltre dotata di sonda di temperatura con funzione di anticondensa, posta direttamente a contatto con la batteria.

6.3.2.4. WorkStation

L'utente finale sarà dotato di una WorkStation (o web servering), ovvero un PC dotato di licenza, che permetterà la supervisione del sistema BMS mediante le pagine grafiche, e, in particolare, potrà:
Visualizzare gli allarmi, stati e blocchi relativi alle centrali termiche
Controllare i parametri di funzionamento delle centrali termiche
Controllare la regolazione climatica all'interno dei singoli ambienti
Si riporta, a titolo di esempio, una possibile pagina grafica, visualizzabile tramite WorkStation, per la gestione del funzionamento di una unità di trattamento aria.

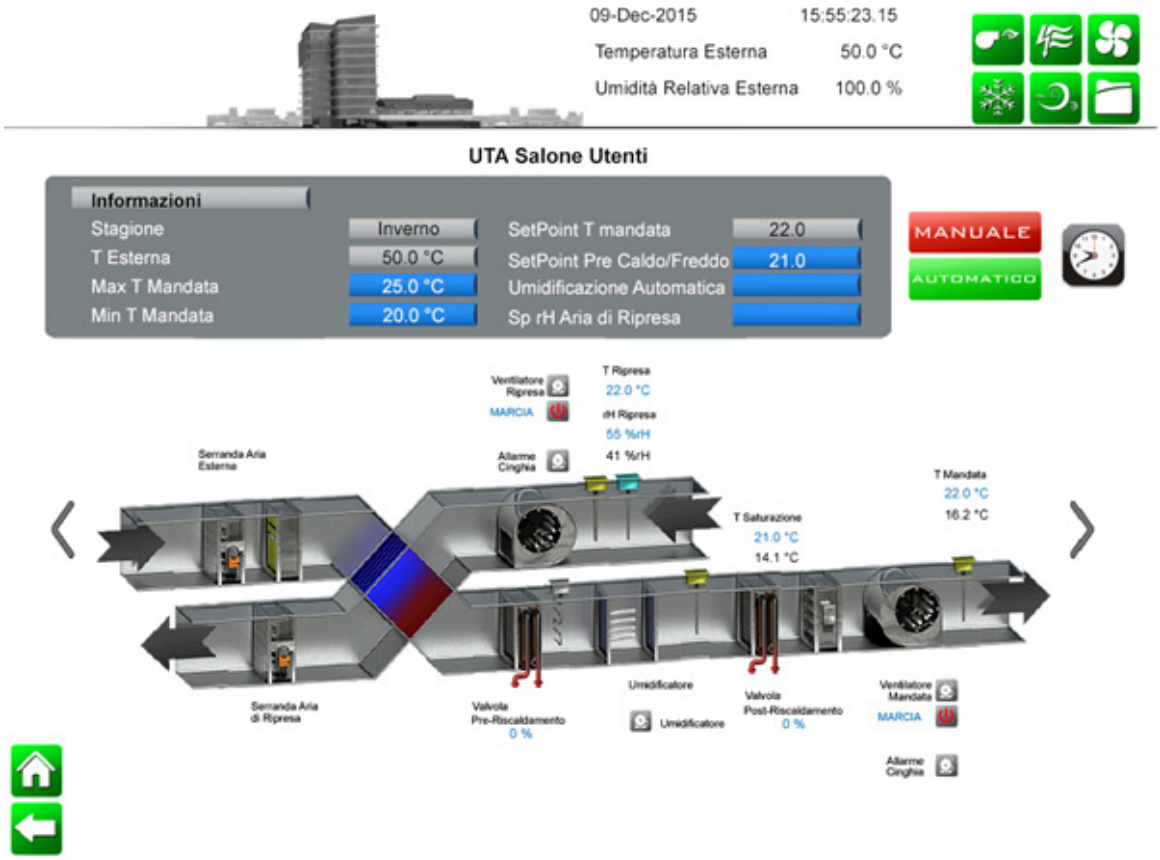
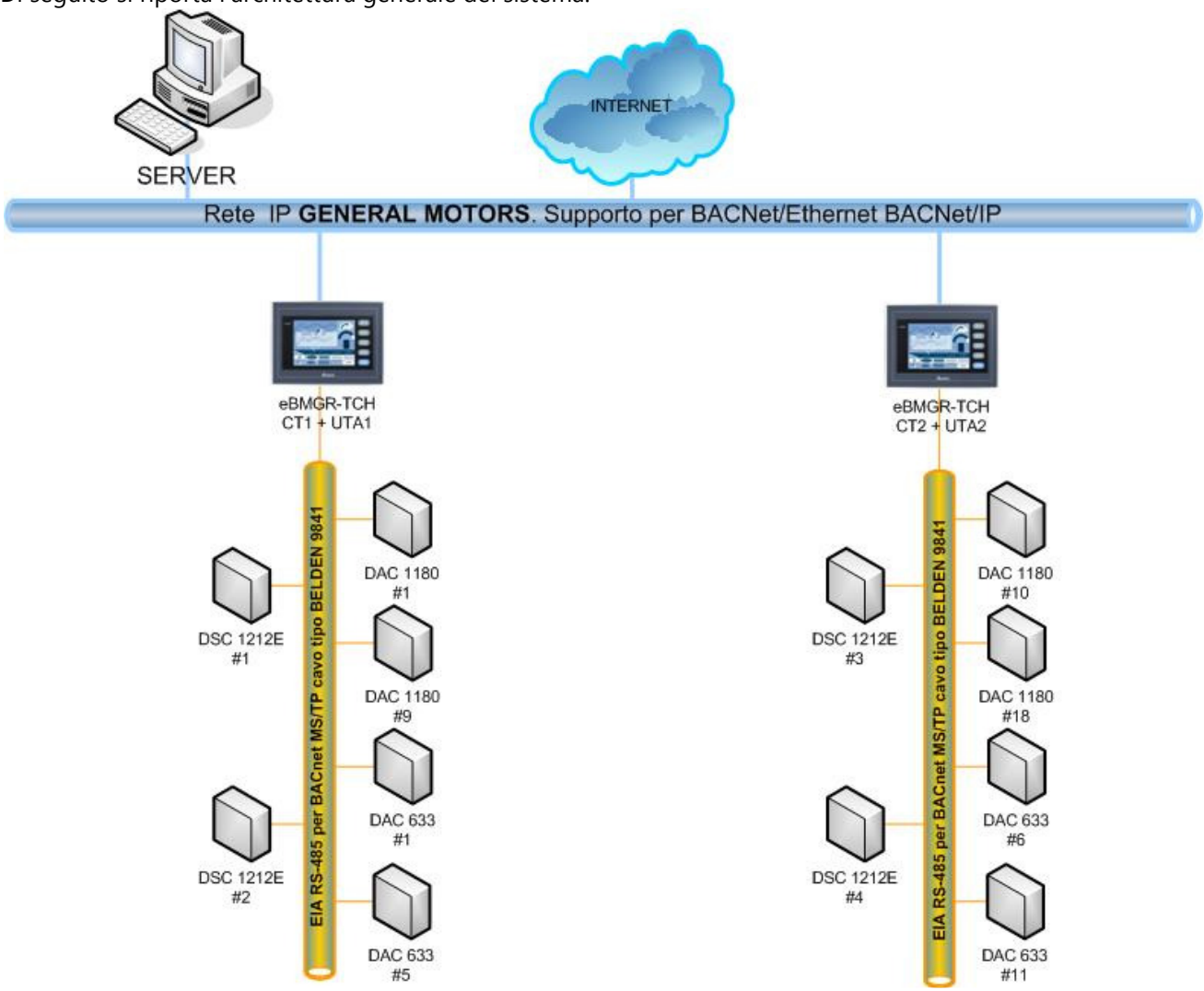


Figura 1 esempio di interfaccia grafica regolazione-gestione UTA

6.3.2.5. Architettura Generale Del Sistema

Di seguito si riporta l'architettura generale del sistema.



si riporta, a titolo di esempio, una tavola grafica rappresentativa di uno schema di regolazione per moduli composti da diverse travi fredde.Specifiche tecniche dei componenti di supervisione

6.3.2.6. Postazione di supervisione

La postazione di supervisione comunica con le unità periferiche installate negli impianti da gestire e richiede, a scadenze prefissate o su semplice comando, le misure volute, riceve le segnalazioni di allarme, effettua le programmazioni orarie e modifica i parametri delle regolazioni. Inoltre è lo stesso sistema di supervisione che si fa carico di interfacciarsi con altri sistemi per scambiare informazioni e gestire segnalazioni in modo omogeneo attraverso un unico punto di accesso da parte dell'utilizzatore.

6.4. Controllori

Dal punto di vista elettrico (hardware) i controllori posseggono le seguenti specifiche:
alimentazione secondo livelli di tensione e frequenza standard (220Vac o 24Vac 50Hz) e conforme alle norme vigenti riguardo alla sicurezza degli impianti;
ingressi analogici e digitali in numero sufficiente e di natura compatibile all'interconnessione completa con l'impianto da controllare;
uscite analogiche e digitali in numero sufficiente e di natura compatibile con l'impianto da controllare; le uscite digitali possono avere uno switch per la selezione manuale dello stato da parte dell'operatore presente sull'impianto.

Tutti i controllori sono equipaggiati con una batteria al litio che garantisce la corretta funzionalità dell'orologio interno ed il backup del contenuto della memoria RAM anche in caso di mancanza di alimentazione.
E' presente una memoria *flash* di dimensioni utili alla memorizzazione degli eventi nel caso in cui il controllore non possa, temporaneamente, dialogare con la rete di supervisione.
Nel caso di imprevista mancanza di alimentazione il controllore tenta un *restart* sulla base del contenuto della memoria RAM (*warm mode*); se questa fosse corrotta o inutilizzabile allora il controllore dovrà partire dalla propria applicazione memorizzata su supporto *flash* (*cold mode*).
Dal lato software i controllori hanno la capacità di:
essere liberamente programmabili nelle logiche e nelle parametrizzazioni;
comunicare il valore e lo stato di tutti gli oggetti e tutte le grandezze delle diverse reti a cui è eventualmente connesso;
generare notifiche di allarme ed indirizzare verso il corretto controllore o B-OWS (BACnet Operator Workstation) destinatario;
memorizzare il riconoscimento dell'allarme da parte dell'operatore;
modificare i parametri di individuazione delle situazioni di allarme;
eseguire attività secondo il proprio calendario interno e quindi impostare le attività ed il calendario stesso;
sincronizzarsi con l'orologio dei dispositivi di classe superiore a richiesta (B-OWS);
rispondere su richieste di informazioni sullo stato dei propri oggetti;
rispondere su richieste di informazioni sullo stato degli oggetti presenti in tutte le reti a cui è connesso;
riconfigurare o eseguire il reset/restart dei controllori di categoria inferiore connessi al proprio bus di campo;
verificare la coerenza nelle trasmissioni da parte di controllori di categoria inferiore ed individuare eventuali anomalie.
Il linguaggio di programmazione con cui questi controllori vengono istruiti è sempre lo stesso per ogni controllore, è aperto e di facile apprendimento. Utilizzando lo stesso linguaggio è possibile identificare tutti gli oggetti, logici e fisici, presenti sull'intera rete di supervisione.

6.5. Caratteristiche di interesse per la stazione appaltante

Protocollo di trasmissione
Il protocollo di trasmissione implementato è basato sullo **standard BACnet ISO 16484-5** sviluppato da ASHRAE; tale protocollo è **aperto e ben documentato**, e quindi non è basato su standard proprietari, consentendo la massima flessibilità per successive implementazioni e sviluppi.

6.5.1. Logiche di controllo standard

L'utilizzo di BACnet consente la descrizione delle logiche di comportamento di tutte le parti dei singoli sottosistemi nonché del sistema di supervisione stesso con un linguaggio standard e comprensibile a priori, ovvero senza doversi rifare a specifici prodotti o produttori. Questo garantisce la definizione puntuale degli obiettivi e consente la verifica puntuale degli obiettivi conseguiti.

6.5.2. Intercambiabilità dei componenti

I componenti implementabili all'interno del sistema **possono essere forniti da diversi costruttori** in virtù dello standard aperto e documentato; ad oggi, tutti i principali produttori di componenti impiantistici (inclusi alcuni di quelli che possiedono anche un protocollo proprietario, come ad esempio Siemens) possiedono almeno una parte della gamma della produzione compatibile con lo standard BACnet proposto.

6.6. Semplicità di programmazione ed utilizzo del sistema

Come già detto nel corpo della descrizione, il **linguaggio di programmazione** con cui i controllori vengono istruiti è sempre lo stesso per ogni controllore, è aperto e di facile apprendimento.

Per l'utente non avanzato, poi, **la programmazione** del sistema (impostazione set-point, impostazione controlli e comandi da far eseguire ad eventuali attuatori) **avviene in modo completamente grafico**.
Allo stesso modo, la visualizzazione dello stato del sistema e degli eventuali allarmi riportati avviene su schermate grafiche, che ne semplificano notevolmente la comprensione grazie alla loro immediatezza.
L'accesso al sistema può altresì avvenire anche tramite connessione protetta via Internet, con **visualizzazione su qualsiasi browser**.

6.7. Affidabilità del sistema

L'architettura proposta possiede un proprio **layer di sicurezza** che lo rende estremamente affidabile: in caso di interruzione del collegamento fisico (sia tra i quadri presenti nelle sottocentrali, sia tra questi ed i punti controllati) il sistema emette una segnalazione di allarme.
Tutti i controllori sono equipaggiati con una batteria al litio che garantisce la corretta funzionalità dell'orologio interno ed il backup del contenuto della memoria RAM anche in caso di mancanza di alimentazione.
E' presente una memoria *flash* di dimensioni utili alla memorizzazione degli eventi nel caso in cui il controllore non possa, temporaneamente, dialogare con la rete di supervisione; su di essa è possibile implementare i *log* relativi ai dati rilevati (ovvero le misurazioni) per più settimane. Questi vengono poi automaticamente recuperati al rispristino del collegamento fisico.

7. CAMPIONATURE E DOCUMENTAZIONE DI FINE LAVORI

La D.L. potrà richiedere alla Ditta Appaltatrice, a carico di quest'ultima, cataloghi e campionature delle apparecchiature da installare.
La Ditta Appaltatrice dovrà consegnare all'Ente Appaltante, ad impianti ultimati e prima dei collaudi definitivi:
i cataloghi di tutti i materiali e delle apparecchiature installate;
istruzioni dattiloscritte, ben chiare e particolareggiate, per il funzionamento degli impianti;
istruzioni dattiloscritte per la manutenzione delle varie apparecchiature.

8. ADEMPIMENTI E PRESCRIZIONI VARIE

Per tutte le voci comprese nel computo metrico si intende sempre compreso e compensato nel prezzo ogni onere relativo a opere provvisionali, assistenze o prestazioni da installatore meccanico, carico e trasporto al piano dei nuovi materiali e discesa, carico e trasporto a rifiuto dei materiali di risulta, eseguiti con qualsiasi mezzo, gli oneri ed i corrispettivi alle discariche autorizzate per il conferimento dei materiali di rifiuto; nonché ogni onere, anche se non specificatamente menzionato o descritto, per dare l'opera finita a regola d'arte.
L'Appaltatore dovrà garantire il perfetto funzionamento, l'integrità e il rendimento delle opere e degli impianti per la durata di due anni a partire dall'ultimazione dei lavori, con l'onere di riparare a sue spese tutti i guasti dipendenti da errori di montaggio o di esecuzione, e di sostituire a sue spese, quei materiali di sua fornitura che risultassero inadatti o difettosi.

9. ASSISTENZE MURARIE E OPERE PROVVISIONALI

Sarà a completo carico della Ditta appaltatrice l'esecuzione di tutti gli interventi sulle opere e strutture murarie di minore entità, quali:
- fissaggio di staffe e sostegni per tubazioni e apparecchiature con tasselli ad espansione;
- fori d'attraversamento di tubazioni, canaline, cavi, conduttori, etc... sia in parete sia nei solai;
- apertura di tracce sul pavimento e nelle pareti per il posizionamento di tubazioni, canali etc..;
- ponteggi interni e/o utilizzo di trabattelli;
- gli attraversamenti dei canali nelle pareti divisorie.

Sarà ugualmente a carico della Ditta appaltatrice l'esecuzione di necessari lavori di ripristino. Gli oneri per tali interventi debbono intendersi inclusi nel prezzo complessivo degli impianti.

10. VERIFICHE E PROVE RELATIVE AGLI IMPIANTI MECCANICI

L'Appaltatore è tenuto, durante il corso dei lavori, ad eseguire tutte le prove e misure richieste dalla Direzione Lavori; in particolare per gli impianti meccanici si segnalano alcune tra le principali prove e misure che dovranno essere effettuate in corso d'opera:
prove di tenuta e pressione sulle tubazioni percorse da gas;
prove di tenuta e pressione sulle canalizzazioni percorse da aria;
prove di tenuta e pressione sulle tubazioni percorse da acqua.
A ciascuna prova seguirà un verbale controfirmato dalla Direzione Lavori che costituirà elemento necessario per l'effettuazione del collaudo definitivo.
Rimane inteso che la presa in consegna degli impianti e il collaudo provvisorio, saranno effettuati soltanto allorché l'Assuntore avrà provveduto all'avviamento completo degli impianti inteso come verifica della piena funzionalità delle apparecchiature e della relativa regolazione elettronica e come taratura completa di tutti i circuiti percorsi da acqua o gas.
In generale tutti gli impianti descritti nel presente Capitolato saranno soggetti a prove e controlli alla fine della costruzione ed installazione allo scopo di verificare:
la corrispondenza delle forniture ai vincoli contrattuali;
la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste, secondo la "buona regola d'arte";
lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature a livello delle prestazioni funzionali delle medesime;
il corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente all'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento, secondo quanto previsto per i singoli sistemi o impianti;
la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse.
Le prove e le verifiche saranno effettuate secondo le indicazioni dettate dalle Norme UNI, esse dovranno essere eseguite durante le stagioni indicate dalle Norme e comunque quando si verifichino interamente o con buona approssimazione le condizioni di progetto. A titolo di esempio si segnalano le principali prove e misure che verranno effettuate:
misure di temperatura ambiente;
misura delle temperature dei fluidi termovettori (aria, acqua);
misure di portata d'aria sui dispositivi di estrazione;
prove di funzionalità sugli organi di regolazione;
prove di funzionalità sugli organi di controllo (termostati, valvole di sicurezza, etc.);
verifiche sulla qualità e sugli spessori dei materiali isolanti;
verifiche della rumorosità (interna ed esterna).
Ogni difetto riscontrato durante le prove dovrà essere prontamente eliminato e l'impianto riprovato nuovamente senza alcun costo addizionale per la Stazione Appaltante.
Ogni misura, prova e verifica sarà eseguita in contraddittorio con la Stazione Appaltante e di esse e dei suoi risultati verrà redatto un regolare verbale da consegnare alla Direzione Lavori.
Ove l'Assuntore non ripari le deficienze entro i termini di tempo stabiliti, la Stazione Appaltante vi potrà provvedere direttamente addebitandone le relative spese (nessuna esclusa) all'Appaltatore stesso.

11. PARTE II - SPECIFICHE TECNICHE

12. TUBI METALLICI

Le descrizioni delle tubazioni di seguito riportate si intendono fornite ed installate, oltre che nel modo indicato nel presente articolo, anche comprensive di quanto descritto nei successivi articoli.
A seconda di quanto descritto negli elaborati di progetto, possono essere usati i tipi di tubazione di seguito descritti.
Le tubazioni saranno installate in modo tale da mantenere un flusso facile ed uniforme dei fluidi alle e dalle varie apparecchiature senza alcuna sacca d'aria, saranno installate in modo da assicurare il rapido drenaggio ed efficace sfogo d'aria silenzioso.
Tutte le saldature saranno effettuate da saldatori qualificati in possesso dell'apposito certificato rilasciato da Ente giuridicamente riconosciuto.
Saranno previste unioni flangiate, o comunque smontabili, in corrispondenza dei collegamenti delle tubazioni con le apparecchiature e ovunque sia necessario smontare le tubazioni per essere posizionate in punti facilmente accessibili per l'ispezione e la manutenzione.
Tutte le tubazioni avranno sfoghi aria automatici nei punti alti e scarichi manuali nei punti bassi.
Tutte le tubazioni saranno installate osservando scrupolosamente l'orizzontalità e la verticalità delle medesime.

12.1. Tubazioni in acciaio nero senza saldatura UNI EN 10255

Le tubazioni in acciaio senza saldature UNI EN 10255 possono essere utilizzate per la distribuzione dell'acqua tecnologica negli impianti di climatizzazione. Tutte le giunzioni saranno saldate.
Per le saldature di testa, le estremità dei tubi con spessore della parete superiore a 4,8 mm saranno bisellate con un angolo di 35-40°; il bisello terminerà , verso l'interno del tubo, con una parte piana perpendicolare all'asse del tubo, larga 1.6 mm. Le estremità da saldare con spessore inferiore a 4,8 mm, saranno preparate con una leggera cianfrinatura o ad angolo retto.
Tutte le saldature saranno rinforzate esternamente, mediante un cordone di saldatura che sporga leggermente rispetto al filo delle saldature laterali; non saranno ammesse saldature incavate.
Tutte le giunzioni saldate, tranne il caso di quelle di tubo con tubo, saranno realizzate per mezzo di pezzi speciali, gomiti, tee, flange a saldare di marca appropriata. Tutti i pezzi speciali avranno lo spessore della parete uguale almeno a quella del tubo in ogni loro punto, ampi raggi di curvatura e le estremità opportunamente bisellate. La pressione nominale delle flange sarà pari a quella delle flange di collegamento dell'elemento cui la tubazione è collegata.
Le tubazioni saranno posate con le opportune pendenze e saranno provviste di adeguati sfoghi d'aria nei punti alti e di rubinetti di scarico che garantiranno il completo svuotamento dell'impianto.

12.2. Tubazioni in metal-plastico multistrato

La tubazione è costituita da tre strati:
strato interno, a contatto con l'acqua da addurre, in polietilene VPE-b;
strato intermedio in alluminio;
strato esterno in PEHD.
Caratteristiche tecniche:
temperatura di esercizio 0-70°C; temperatura di punta massima 95°C per 50 ore/anno, con garanzia 50 anni;
pressione massima di esercizio 10 bar con temperatura fino a 70°C.
La lavorazione viene eseguita secondo le seguenti operazioni principali:
taglio della tubazione con apposita macchina tagliatubi prevista dalla Ditta produttrice;
sbavatura dell'estremità del tubo tagliato e eliminazione dei trucioli mediante apposito attrezzo;
rettifica del tubo mediante calibratore;
inserimento del raccordo di ottone nel tubo fino all'arresto (non è necessaria la lubrificazione del nipplo e dell'O-ring);

posizionamento della ganascia della macchina per la pressatura (prevista dalla Ditta produttrice, e opportunamente preparata) sull'anello del raccordo;
pressatura.
Le tubazioni di diametro esterno non superiore a 26 mm possono essere curvate con apposita pinza piegatubi (prevista dalla Ditta produttrice).
Tutte le tubazioni sono da sciacquare dopo il montaggio. Le tubazioni devono essere sottoposte a prova di pressione prima di essere ricoperte definitivamente. Per la prova di pressione valgono le norme vigenti.
La pressione di prova deve essere il 50% superiore a quella di esercizio. La caduta di pressione durante la prova non deve superare 0,1 bar/h.

12.3. Supporti ed ancoraggi

In ogni caso i supporti devono essere realizzati in modo da consentire l'esatto posizionamento delle tubazioni in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, nonché per sopportarne il peso previsto; particolare cura deve essere posta nei supporti delle tubazioni dell'acqua refrigerata, onde evitare condensa e gocciolamenti.
Essi sono posti in opera con una spaziatura non superiore a 2,5 mt, e si deve inoltre prevedere un supporto a non più di 50 cm da ogni cambio di direzione, se non espressamente indicato nei disegni od in altra sezione del presente Capitolato.
Per il fissaggio di più tubazioni parallele sono posti profilati in ferro ad "U" di adeguata sezione, eventualmente provvisti di supporti laterali, qualora le tubazioni siano poste su un piano verticale.
Per le tubazioni singole si usano collari regolabili del tipo a cerniera con vite di tensione od altri tipi di supporti, sempre previa approvazione della D.L.
In nessun caso sono accettati sostegni di ferro piatto saldati alla tubazione o catene.
Gli ancoraggi delle tubazioni ai supporti e dei supporti alle strutture sono eseguiti nella maniera più adatta a far fronte a tutte le spinte ed i carichi cui sono soggetti.
Tutto il mensolame deve essere fissato alle strutture dell'edificio a mezzo di sistemi facilmente smontabili, come ad esempio viti e tasselli ad espansione o sistemi equivalenti che devono comunque ricevere la preventiva approvazione della D.L. e/o del Committente.
L'interasse dei sostegni, delle tubazioni orizzontali, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere quello indicato dalla seguente tabella in modo da evitare qualunque deformazione dei tubi.

Diametro esterno tubi		Interassi appoggi	
da mm 17,2	a mm 21,3	cm	180
da mm 26,9	a mm 33,7	cm	230
da mm 42,4	a mm 48,3	cm	270
da mm 60,3	a mm 88,9	cm	300
da mm 101,6 a mm 114,3		cm	350
da mm 139,7 a mm 168,3		cm	400
da mm 219,1 a mm 273	cm	450	
oltre mm 323,9	cm	500	

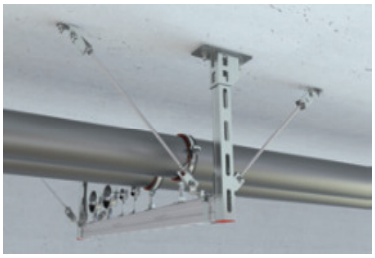
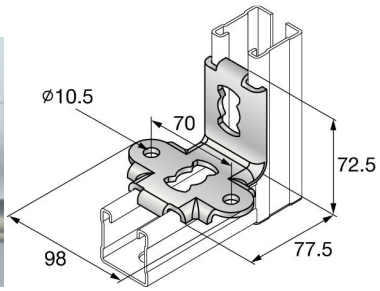
Figura 2 staffaggi degli appoggi

E' facoltà del Committente richiedere che tutte le tubazioni di qualsiasi diametro e per ogni circuito installato vengano staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma.
I tubi devono essere fissati in modo da impedire il passaggio di onde sonore dall'impianto alla parete. L'insonorizzazione viene ottenuta con braccialetti muniti di inserti di gomma.
Alternativamente, con fissaggi privi di elementi insonorizzanti, il fissaggio dei tubi deve avvenire all'esterno dell'isolamento delle tubazioni.

Le tubazioni installate a pavimento devono essere fissate ad una distanza massima di 80 cm tra un fissaggio e l'altro. E' necessario prevedere un fissaggio 30 cm prima e dopo ogni curva.
Nel dettaglio dell'internvento in essere si specificano qui di seguito i contenuti degli staffaggi studiati appositamente per il progetto, afferenti il supporto di tubi, canali e passerelle elettriche.

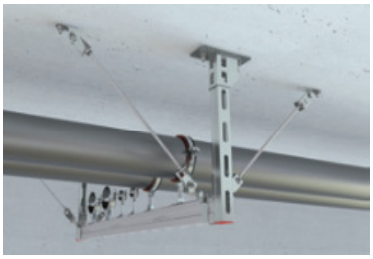
12.3.1. Voci di capitolato accessori per staffaggi

Angolari sismico tipo od equivalente al MQS-W

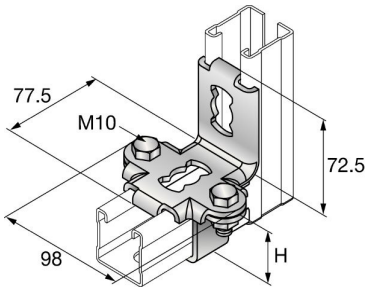
Applicazione:
- Realizzazione di supporti antisismici per impianti meccanici, elettrici e di ventilazione;
- Per il fissaggio delle cerniere sismiche **tipo od equivalente al** MQS-AC ed MQS-ACD utilizzate per rinforzi antisismici realizzati con binari
- Per il fissaggio delle cerniere sismiche **tipo od equivalente al** MQS-AB utilizzate per i controventi antisismici con barre filettate M10

Descrizione:
Angolare sismico in acciaio S275JR secondo DIN EN 10025-2, realizzati con lamiera di spessore pari a 4 mm con trattamento superficiale realizzato con zincatura elettrolitica, con alette laterali con foro circolare diametro 10,5mm distanti 70mm per consentire il fissaggio delle cerniere sismiche per controventature realizzate con binari o barre filettate. L'angolare è asolato con fori 35x19 mm "a farfalla" per consentire l'aggancio a profili a C con bulloni di collegamento universali - adatti a collegare tra loro binari per sistemi di installazione; è fornito di una piegatura laterale ed un dente di innesto frontale che consentono di migliorare la tenuta del collegamento con il binario di montaggio a C.



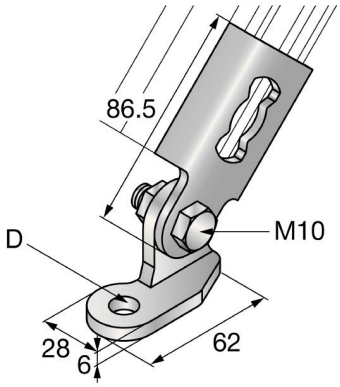
Angolari sismico rinforzato tipo od equivalente al MQS-W set per sistema MQ Applicazione:
- Realizzazione di supporti antisismici per impianti meccanici, elettrici e di ventilazione;
- Per il fissaggio delle cerniere sismiche **tipo od equivalente al** MQS-AC ed MQS-ACD utilizzate per rinforzi antisismici realizzati con binari MQ
- Per il fissaggio delle cerniere sismiche MQS-AB utilizzate per i controventi antisismici con barre filettate M10

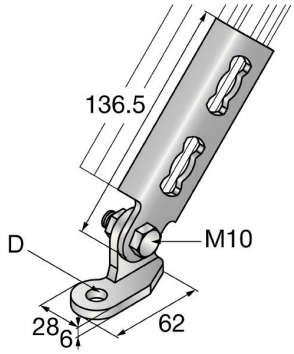
Descrizione:
Angolare sismico in acciaio S275JR secondo DIN EN 10025-2, realizzati con lamiera di spessore pari a 4 mm con trattamento superficiale realizzato con zincatura elettrolitica, con alette laterali con foro circolare diametro 10,5mm distanti 70mm per consentire il fissaggio delle cerniere sismiche per controventature realizzate con binari o barre filettate. L'angolare è asolato con fori 35x19 mm "a farfalla" per consentire l'aggancio a profili a C con bulloni di collegamento universali - adatti a collegare tra loro binari per sistemi di installazione; è fornito di una piegatura laterale ed un dente di innesto frontale che consentono di migliorare la tenuta del collegamento con il binario di montaggio a C. L'angolare si completa con una staffa di rinforzo ad U che consente di avvolgere il binario di montaggio sottostante per tre diverse



altezze 41mm, 72mm ed 82mm; viene fissato all'angolare attraverso due viti M10x25 in acciaio 8.8 e due dadi M10 in acciaio classe 8

Cerniera sismica tipo od equivalente al MQS-AC e MQS-ACD per binari



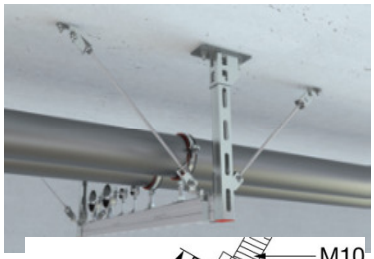


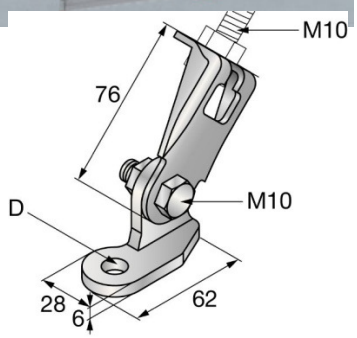
Applicazione:
- Realizzazione di supporti antisismici per impianti meccanici, elettrici e di ventilazione
- Ancoraggio diretto al materiale base o ai binari d'installazione dei controventi antisismici realizzati con binari MQ

Descrizione:
Cerniera sismica in acciaio S275JR secondo DIN EN 10025-2, realizzati con lamiera di spessore 4 e 6mm con trattamento superficiale realizzato con zincatura elettrolitica. La cerniera è costituita da due parti: la parte superiore, di spessore 4mm, presenta uno o due fori asolati 35x19 mm "a farfalla" per consentire l'aggancio a profili a C con bulloni di collegamento universali ed è fornita di una piegatura laterale che consente di migliorare la tenuta del collegamento con il binario di montaggio; la parte inferiore, di spessore 6mm, presenta un foro circolare (diametro 11,5mm o 13,6mm) ed è collegata alla parte superiore attraverso una vite M10x25 in acciaio 8.8 ed un dado M10 in acciaio classe 8.

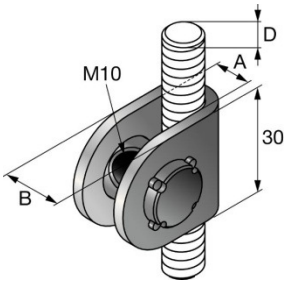
Cerniera sismica tipo od equivalente al MQS-AB per barre filettate

Applicazione:
-Realizzazione di supporti antisismici per impianti meccanici, elettrici e di ventilazione
-Ancoraggio diretto al materiale base o ai binari d'installazione dei controventi antisismici realizzati con barre filettate
-Controventature antisismiche per tubazioni di grosso diametro – fissaggio diretto alle flange dei collari

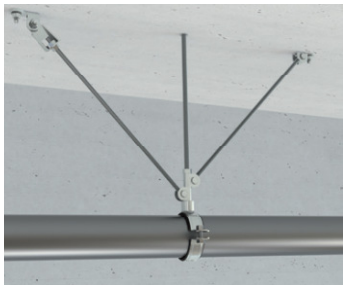




Descrizione:
Cerniera sismica in acciaio S275JR secondo DIN EN 10025-2, realizzati con lamiera di spessore 6mm con trattamento superficiale realizzato con zincatura elettrolitica. La cerniera è costituita da due parti: la parte superiore presenta una connessione "a baionetta" per l'inserimento di una barra filettata M10 e due dadi M10, consentendo la successiva messa in tensione della barra attraverso il serraggio del dado; la parte inferiore, di spessore 6mm, presenta un foro circolare (diametro 9,4mm, 11,5mm, 13,6mm, 16,3mm) ed è collegata alla parte superiore attraverso una vite M10x25 in acciaio 8.8 ed un dado M10 in acciaio classe 8.

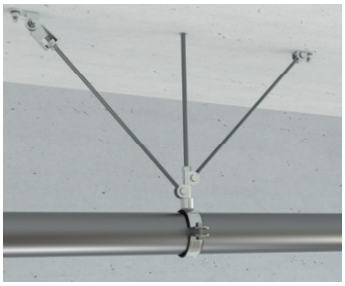


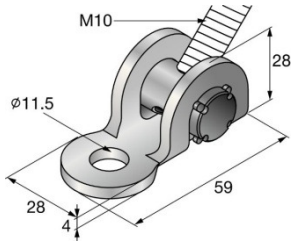
Cerniera sismica tipo od equivalente al MQS-H per barre filettate Applicazione:
-Realizzazione di supporti antisismici per impianti meccanici, elettrici e di ventilazione
-Per pendinature con barre filettate: singole tubazioni o sospensioni di binari MQ con barre filettate



Descrizione:
Cerniera sismica in acciaio S275JR secondo DIN EN 10025-2, realizzati con lamiera di spessore 3mm per l'utilizzo con barra filettata verticale M8, M10 ed M12 (A), costituito da un connettore circolare in acciaio 11SMnPb37 secondo DIN EN 10327 filettato internamente per la realizzazione di controventi antisismici con barre filettate M10, con trattamento superficiale realizzato con zincatura elettrolitica.

Cerniera sismica tipo od equivalente al MQS-CH per barre filettate

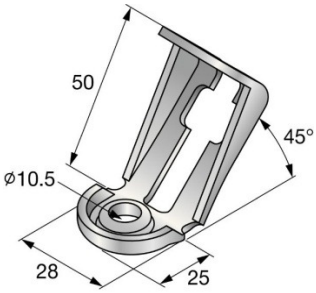




Applicazione:
-Realizzazione di supporti antisismici per impianti meccanici, elettrici e di ventilazione
-Ancoraggio diretto al materiale base o ai binari d'installazione dei controventi antisismici realizzati con barre filettate

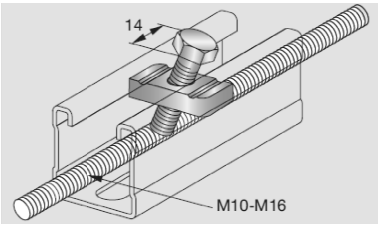
Descrizione:
Cerniera sismica in acciaio S275JR secondo DIN EN 10025-2, realizzati con lamiera di spessore 4mm con foro circolare diametro 11,5mm, costituito da un connettore circolare in acciaio 11SMnPb37 secondo DIN EN 10327 filettato internamente per la realizzazione di controventi antisismici con barre filettate M10, con trattamento superficiale realizzato con zincatura elettrolitica.

Sostegno per barre filettate Applicazione:
-Realizzazione di supporti antisismici per impianti meccanici, elettrici e di ventilazione
-Ancoraggio diretto al materiale base o ai binari d'installazione dei controventi antisismici realizzati con barre filettate

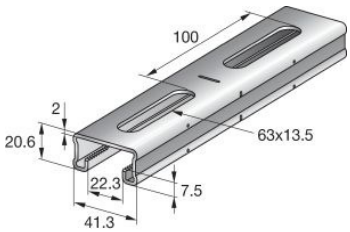


Descrizione:
Elemento di sostegno per barre filettate in acciaio D11 secondo DIN EN 10111, realizzati con lamiera di spessore 4mm con foro circolare diametro 10,5mm con connessione "a baionetta" per l'inserimento di una barra filettata M10 e due dadi M10, consentendo la successiva messa in tensione della barra attraverso il serraggio del dado; presenta trattamento superficiale realizzato con zincatura elettrolitica.

Elemento di rinforzo per barre filettate Applicazione:
-Per il rinforzo antisismico di barre filettate attraverso l'utilizzo di binari MQ **Descrizione:**
Elemento per il rinforzo di barre filettate M10, M12 ed M16 attraverso l'utilizzo di binari MQ, realizzato in acciaio Q235 con trattamento termico 25-35 HRC e galvanizzato secondo ASTM B633 SC1. E' costituito da una piastra dentellata con foro filettato internamente e vite M8.

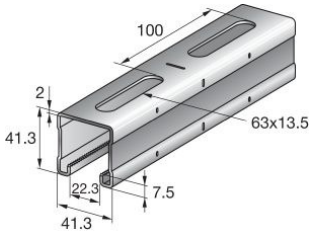


Binario MQ-21 Descrizione:



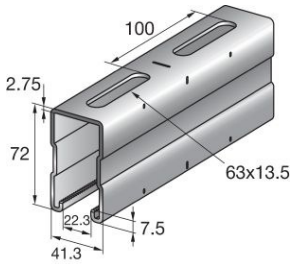
Binario in acciaio S250GD secondo EN 10326, in verghe da 3 e 6 m di peso 1,44 kg/m, con sezione a C nervata - momento resistente lato aperto W=0,85 cm^3 e dimensioni 41,3x20,6 mm realizzato con lamiera da 2 mm piegata a freddo zincata sendzimir spessore 20 µm, asolata con fori 63x13,5 mm ogni 100 mm e con bordi seghettati per favorire l'ingranamento con i bulloni di montaggio - adatto all'installazione di impianti elettrici e meccanici.

Binario MQ-41 Descrizione:



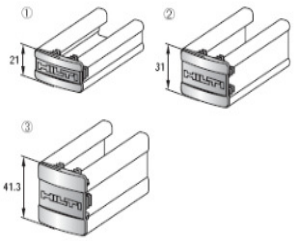
Binario in acciaio S250GD secondo EN 10326, in verghe da 3 e 6 m di peso 2,08 kg/m, con sezione a C nervata - momento resistente lato aperto W=2,54 cm^3 e dimensioni 41,3x41,3 mm realizzato con lamiera da 2 mm piegata a freddo zincata sendzimir spessore 20 µm, asolata con fori 63x13,5 mm ogni 100 mm e con bordi seghettati per favorire'ingranamento con i bulloni di montaggio - adatto all'installazione di impianti elettrici e meccanici. 63x13,5 mm ogni 100 mm e con bordi seghettati per favorire l'ingranamento con i bulloni di montaggio - adatto all'installazione di impianti elettrici e meccanici.

Binario MQ-72 Descrizione:



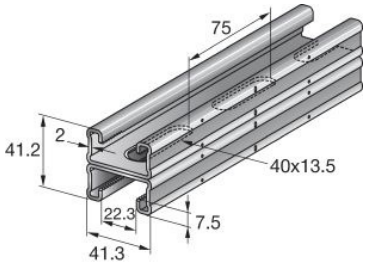
Binario in acciaio S250GD secondo EN 10326, in verghe da 3 e 6 m di peso 4,1 kg/m, con sezione a C nervata - momento resistente lato aperto W=7,80 cm^3 e dimensioni 41,3x72 mm realizzato con lamiera da 2,75 mm piegata a freddo zincata sendzimir spessore 20 µm, asolata con fori 63x13,5 mm ogni 100 mm e con bordi seghettati per favorire l'ingranamento con i bulloni di montaggio - adatto all'installazione di impianti elettrici e meccanici.

Tappo MQZ-E Descrizione:



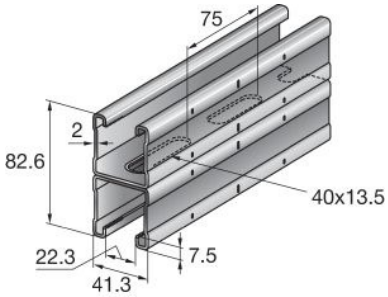
Tappo per binari in polipropilene da inserire all'estremo del profilo a C per evitare possibili ferite o abrasioni dovute alle sbavature dell'acciaio in corrispondenza del taglio del binario.

– binari doppi **Descrizione:**



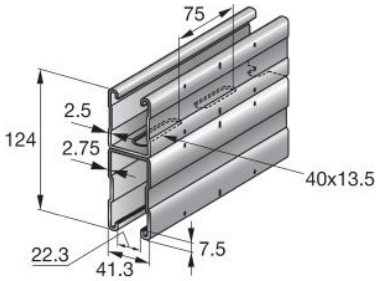
Binario doppio in acciaio S250GD secondo EN 10326, in verghe da 3 e 6 m di peso 2,9 kg/m, ottenuto con due profili a C nervati uniti con chiodatura meccanica - momento resistente W=2,42 cm^3 e dimensioni 41,3x41,2 mm e realizzato con lamiera da 2 mm piegata a freddo zincata sendzimir spessore 20 µm, asolata con fori 40x13,5 mm ogni 75 mm e con bordi seghettati per favorire l'ingranamento con i bulloni di montaggio - adatto all'installazione di impianti elettrici e meccanici **Binario MQ-21D**

Binario tipo od equivalente al MQ-41D Descrizione:

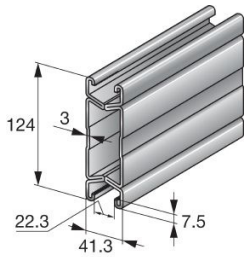


Binario doppio in acciaio S250GD secondo EN 10326, in verghe da 3 e 6 m di peso 4,19 kg/m, ottenuto con due profili a C nervati uniti con chiodatura meccanica - momento resistente W=7,43 cm^3 e dimensioni 41,3x82,6 mm e realizzato con lamiera da 2 mm piegata a freddo zincata sendzimir spessore 20 µm, asolata con fori 40x13,5 mm ogni 75 mm e con bordi seghettati per favorire l'ingranamento con i bulloni di montaggio - adatto all'installazione di impianti elettrici e meccanici.

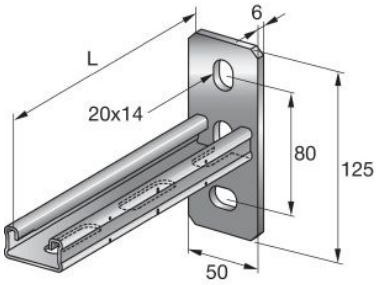
Binario tipo od equivalente al MQ-52-72DDescrizione:
Binario doppio in acciaio S250GD secondo EN 10326, in verghe da 6 m di peso 7,08 kg/m, ottenuto con due profili a C nervati uniti con chiodatura meccanica - momento resistente W=18,61 cm^3 e dimensioni 41,3x124 mm e realizzato con lamiera da 2,5 mm piegata a freddo zincata sendzimir spess ore 20 µm, asolata con fori 43x13,5 mm ogni 75 mm e con bordi seghettati per favorire l'ingranamento con i bulloni di montaggio - adatto all'installazione di impianti elettrici e meccanici



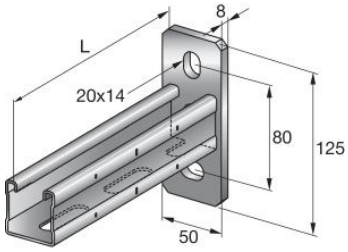
Binario tipo od equivalente al MQ-124XDDescrizione:
Binario doppio in acciaio S250GD secondo EN 10326, in verghe da 6 m di peso 9,84 kg/m, a sezione chiusa ottenuta con due profili nervati uniti con saldatura - momento resistente W=30,33 cm^3 e dimensioni 41,3x124 mm realizzato con lamiera da 3 mm piegata a freddo zincata sendzimir spessore 20 µm, con bordi seghettati per favorire l'ingranamento con i bulloni di montaggio - adatto all'installazione di impianti elettrici e meccanici.



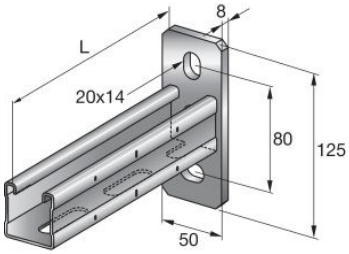
Mensola tipo od equivalente al MQK-21 Descrizione:
Mensola per l'installazione di impianti elettrici e meccanici realizzata con binario a C nervato in acciaio S250GD secondo EN 10326 - momento resistente lato aperto W=0,85 cm^3 e dimensioni 41,3x20,6 mm ottenuto da lamiera asolata da 2 mm piegata a freddo zincata, con bordi seghettati per favorire l'ingranamento con i bulloni di montaggio - saldato a una piastra di spessore 6 mm in acciaio S235JR secondo EN 10025, preforata con due asole 20x14 mm.



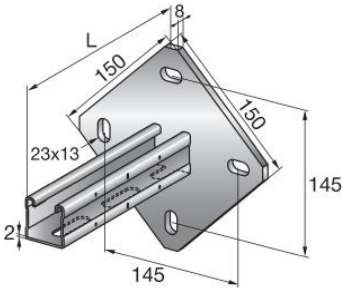
Mensola tipo od equivalente al MQK-41 Descrizione:
Mensola per l'installazione di impianti elettrici e meccanici realizzata con binario a C nervato in acciaio S250GD secondo EN 10326 - momento resistente lato aperto W=2,54 cm^3 e dimensioni 41,3x41,3 mm ottenuto da lamiera asolata da 2 mm piegata a freddo zincata, con bordi seghettati per favorire l'ingranamento con i bulloni di montaggio - saldato a una piastra di spessore 8 mm in acciaio S235JR secondo EN 10025, preforata con due asole 20x14 mm.



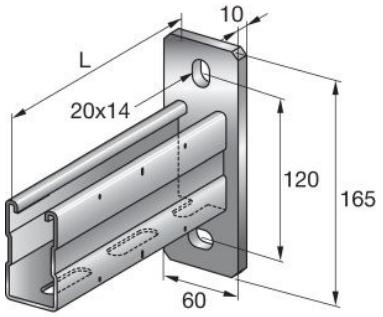
Mensola tipo od equivalente al MQK-41/3 Descrizione:
Mensola per l'installazione di impianti elettrici e meccanici realizzata con binario a C in acciaio S250GD secondo EN 10326 - momento resistente lato aperto W=3,26 cm^3 e dimensioni 41,3x41,3 mm ottenuto da lamiera asolata da 3 mm piegata a freddo zincata, con bordi seghettati per favorire l'ingranamento con i bulloni di montaggio - saldato a una piastra di spessore 8 mm in acciaio S235JR secondo EN 10025, preforata con due asole 20x14 mm.



Mensola tipo od equivalente al MQK-41/1000/4 Descrizione:
Mensola per l'installazione di impianti elettrici e meccanici realizzata con binario a C nervato in acciaio S250GD secondo EN 10326 - momento resistente lato aperto W=2,54 cm^3 e dimensioni 41,3x41,3 mm ottenuto da lamiera asolata da 2 mm piegata a freddo zincata, con bordi seghettati per favorire l'ingranamento con i bulloni di montaggio - saldato a una piastra di spessore 8 mm in acciaio S235JR secondo EN 10025, preforata con 4 asole 23x13 mm.

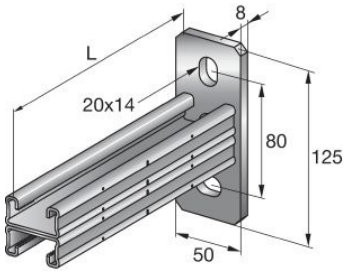


Mensola tipo od equivalente al MQK-72 Descrizione:
Mensola per l'installazione di impianti elettrici e meccanici realizzata con binario a C nervato in acciaio S250GD secondo EN 10326 - momento resistente lato aperto W=7,80 cm^3 e dimensioni 41,3x72 mm ottenuto da lamiera asolata da 2,75 mm piegata a freddo zincata, con bordi seghettati per favorire l'ingranamento con i bulloni di montaggio - saldato a una piastra di spessore 10 mm in acciaio S235JR secondo EN 10025, preforata con due asole 20x14 mm.

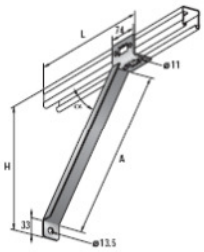


Mensola tipo od equivalente al MQK-21D

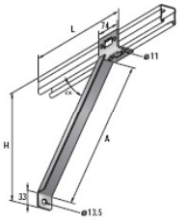
Descrizione:
Mensola per l'installazione di impianti elettrici e meccanici realizzata con binario doppio a C nervato in acciaio S250GD secondo EN 10326 - momento resistente W=2,42 cm^3 e dimensioni 41,3x41,2 mm ottenuto da lamiera asolata da 2 mm piegata a freddo zincata, con bordi seghettati per favorire l'ingranamento con i bulloni di montaggio - saldato a una piastra di spessore 8 mm in acciaio S235JR secondo EN 10025, preforata con due asole 20x14 mm



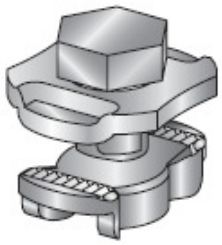
Saetta tipo od equivalente al MQK-SK Descrizione:
Saetta a 45° in acciaio S235JR secondo EN 10025 di lunghezza 355 mm e larghezza 40 mm - realizzata con lamiera zincata da 3 mm, forata con asola 35x19 mm "a farfalla" per l'aggancio a profili a C con bulloni di collegamento universali e con foro diametro 13,5 mm per l'ancoraggio a parete all'estremo opposto - atta al supporto di mensole.



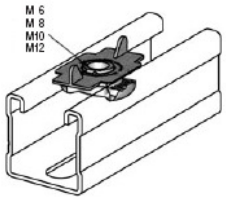
Saetta tipo od equivalente al MQK-SL Descrizione:
Saetta a 45° in acciaio S235JR secondo EN 10025 di lunghezza 635 mm e larghezza 40 mm - realizzata con lamiera zincata da 4 mm, forata con asola 35x19 mm "a farfalla" per l'aggancio a profili a C con bulloni di collegamento universali e con foro diametro 13,5 mm per l'ancoraggio a parete all'estremo opposto - atta al supporto di mensole.



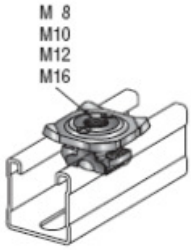
Bullone tipo od equivalente al MQN Descrizione:
Bullone di collegamento universale zincato idoneo al fissaggio di accessori (angolari, basi binario, ecc.) su binari per sistemi di installazione, con vite M10 in acciaio classe 8.8 e testa a martello già assemblate e unite insieme e con zigrinatura interna per consentire l'ingranamento sulla piegatura dei profili a C e per garantire una resistenza a trazione di 5 kN (8 kN su profili di almeno 2,5 mm di spessore) e al taglio di 5 kN; serraggio con coppia di 40 Nm.

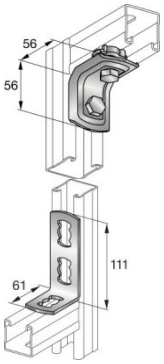


Dado tipo od equivalente al MQM Descrizione:
Dado a martello zincato filettato internamente idoneo al fissaggio di piastre asolate su binari per sistemi di installazione, con zigrinatura interna per consentire l'ingranamento sulla piegatura dei profili a C e con alette in plastica per agevolare l'innesto nel binario.

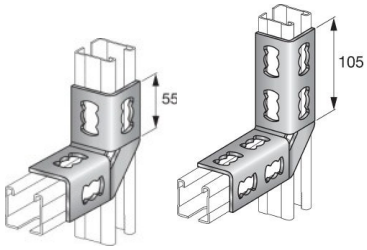


Piastra tipo od equivalente al MQA Descrizione:
Dado a martello autobloccante zincato filettato internamente idoneo all'inserimento di barre filettate (pendinature, fissaggi di collari, ecc.) su binari per sistemi di installazione, con zigrinatura interna per consentire l'ingranamento sulla piegatura dei profili a C.



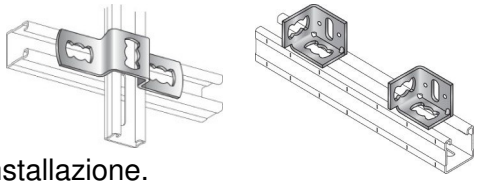


Descrizione:
Angolari in acciaio S235JR secondo EN 10025 - realizzati con lamiera da 4 mm zincata sendzimir spessore 13 µm e asolati con fori 35x19 mm "a farfalla" per consentire l'aggancio a profili a C con bulloni di collegamento universali - adatti a collegare tra loro binari per sistemi di installazione.



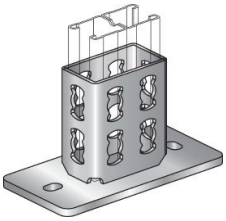
Piastre di collegamento per sistema tipo od equivalente al MQ

Descrizione:
Piastre in acciaio S235JR secondo EN 10025 - realizzate con lamiera da 4 mm zincata sendzimir spessore 13 µm e asolate con fori 35x19 mm "a farfalla" per consentire l'aggancio a profili a C con bulloni di collegamento universali - adatte a collegare tra loro binari per sistemi di installazione.

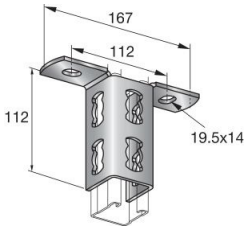


Basi binario per sistema tipo od equivalente al MQ

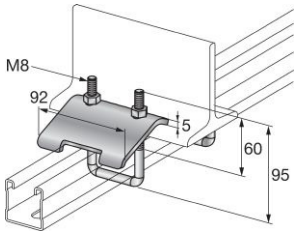
Descrizione:



Basi in acciaio S235JR secondo EN 10025 - realizzate con lamiera da 4 mm zincata sendzimir spessore 13 µm e asolate con fori 35x19 mm "a farfalla" per consentire l'aggancio a profili a C con bulloni di collegamento universali - adatte a fissare binari per sistemi di installazione su un supporto in calcestruzzo o muratura.



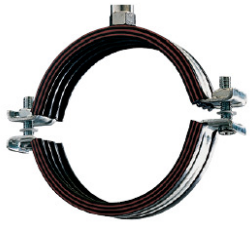
Morsetti tipo od equivalente al MQT
Descrizione:
Morsetti in acciaio S235 JR secondo EN 10025 - realizzati con lamiera a griffa zincata sendzimir spessore 13 µm e staffa a U filettata - adatti all'aggancio di profili a C su travi in acciaio senza forare o saldare.



Collare tipo od equivalente al MP-HI

Descrizione:
Collare in acciaio per tubazioni di diametro da ¼" a 6" - realizzato con lamiera da 1 a 2,2 mm galvanizzata con nervatura di irrigidimento, dotato di doppia filettatura M8/M10 e viti di serraggio con meccanismo pivottante laterale - provvisto di rivestimento interno in gomma EPDM resistente a temperature da -40° a 110° e in grado di fornire un assorbimento acustico di 17 dB(A).

Collare tipo od equivalente al MP-MI
Descrizione:
Collare in acciaio per tubazioni di diametro da ¼" a 8" - realizzato con lamiera da 2 a 3 mm galvanizzata con nervatura di irrigidimento, dotato di filettatura M16 o doppia filettatura M8/M10 - provvisto di rivestimento interno in gomma EPDM resistente a temperature da -40° a 110° e in grado di fornire un assorbimento acustico di 18 dB(A).



Collare tipo od equivalente al MP-MXI

Descrizione:
Collare in acciaio per tubazioni di diametro da 244 a 508 mm - realizzato con lamiera da 4 a 6 mm galvanizzata, dotato di filettatura M16 - adatto per l'installazione di impianti soggetti a carichi dinamici e provvisto di rivestimento interno in gomma EPDM resistente a temperature da -40° a 120° e in grado di fornire un assorbimento acustico di 16 dB(A).

Collare tipo od equivalente al KF
Descrizione:
Collare per impianti di refrigerazione di diametro da ¼" a 609 mm - composto da due parti in schiuma poliuretanica a cellule chiuse (densità 250 kg/m^3) e collare in nastro d'acciaio integrato, con viti di serraggio già inserite o con sostegni di ancoraggio esterni - resistente a temperature da -160° a 130° e a bassa conducibilità termica (0,042 W/mK), adatto ad evitare la formazione di condensa.

Collare tipo od equivalente al MP-SP
Descrizione:
Collare in acciaio per impianti sprinkler di diametro da ¾" a 6" - realizzato con lamiera da 1,5 a 2,5 mm galvanizzata - ad aggancio rapido e omologato VdS, FM e UL.

Collare tipo/equivalenteHUB
Descrizione:
Collare U-bolt per tubazioni di diametro da ½" a 10", realizzato con tondino in acciaio Fe 430 B zincato piegato a U e filettato da M8 a M16 per l'aggancio su profili a C.

12.3.2. Tipologici dei supporti:

Ulteriori approfondimenti sono esplicitati nelle ultime tavole sia elettriche che meccaniche.

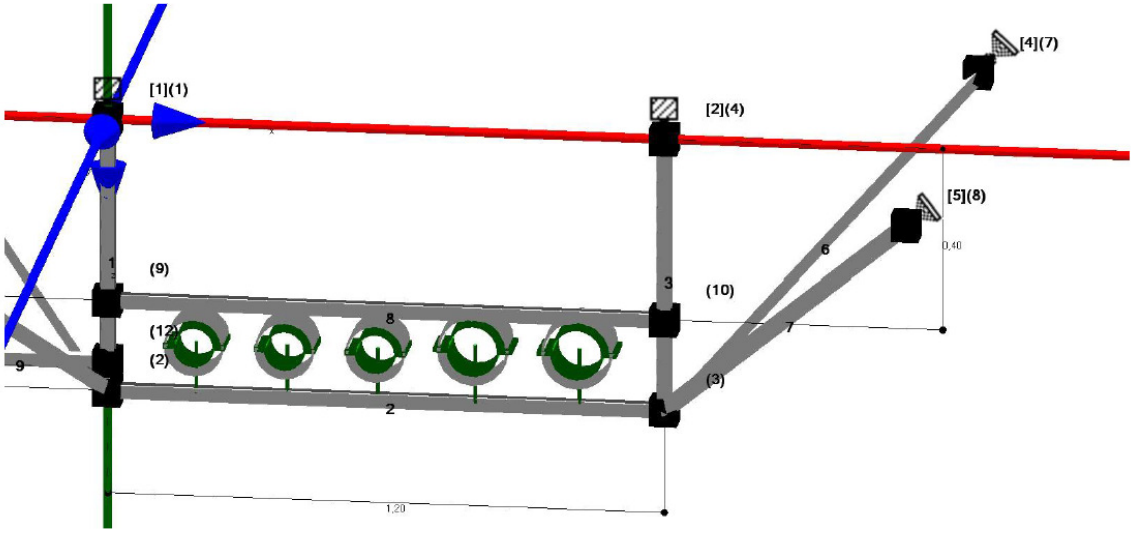


Figura 3 supoprto dorsale principale canali-tubaizoni idroniche-passerella dati da posizionare a controsoffitto nel corridoio di ogni semipiano

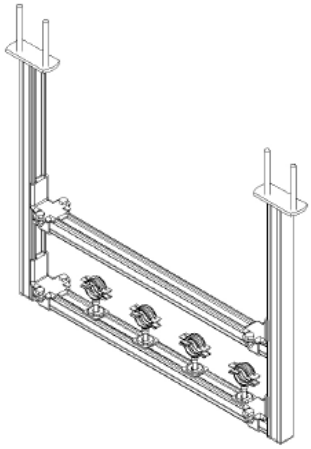


Figura 4 dettaglio stacchi canali/tubazioni

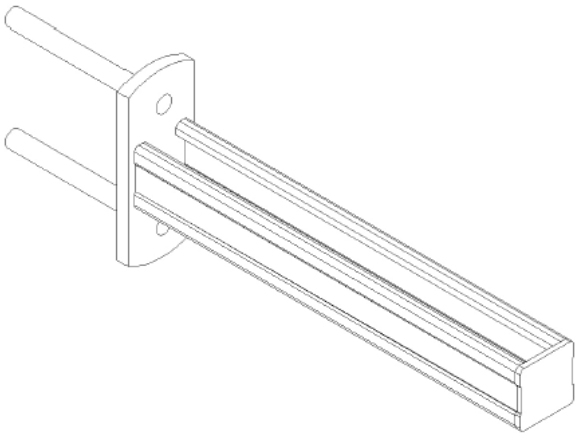


Figura 5 mensola a parete per soluzioni di corridoio e laterali opena space

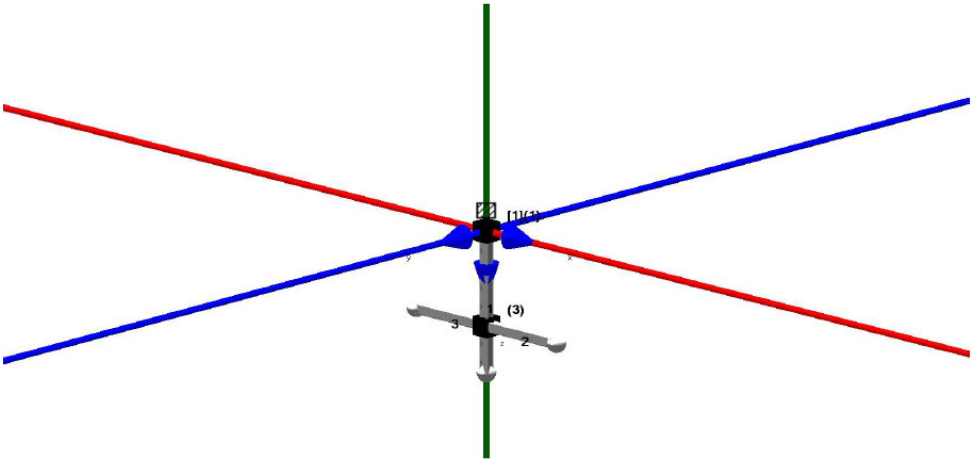


Figura 6 tipologico a bandiera per canaline parcheggio

12.4. Giunzioni per tubi in acciaio

Le giunzioni dei tubi d'acciaio possono essere realizzate utilizzando parti e raccordi con estremità filettate conformi alla norma UNI ISO 7-1, oppure a mezzo di saldatura di testa per fusione e flange .
Per la tenuta delle giunzioni filettate possono essere impiegati materiali di tenuta che soddisfino le norme di prodotto:

- UNI EN 751-1 per materiali indurenti (sigillanti anaerobici);
- UNI EN 751-2 per materiali non indurenti (gel, paste, impregnanti, ecc.) combinati a basi di supporto quali canapa, fibra sintetica ecc. il cui uso e corretto mix dei due materiali deve essere dichiarato dal fornitore. Rientrano, in questa norma, tutti quei materiali, di nuova generazione, realizzati in filo, nastro multifibra tessuto/non tessuto o fibra sintetica impregnati all'origine del loro composto di tenuta;
- UNI EN 751-3 per nastri di PTFE non sinterizzato.

E' vietato l'uso di fibre di canapa su filettature di tubazioni convoglianti GPL o miscele GPL-aria, anche se impregnate del composto di tenuta.
E' vietato in ogni caso l'uso di biacca, minio e materiali simili.
E' facoltà del Committente richiedere che le giunzioni siano tutte flangiate.
Nella giunzione tra tubazioni ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni a tre pezzi).
Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN10).
Per i cambiamenti di direzione delle tubazioni, per le derivazioni, per le riduzioni e per le giunzioni in genere dovranno essere impiegati raccordi in ghisa malleabile per tubazioni unificati come da tabelle UNI.

12.5. Raccordi antivibranti

Le tubazioni che debbano essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse dell'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati alle tubazioni a mezzo giunzioni smontabili (flange o bocchettoni).

12.6. Pendenze, sfiati aria

Tutti i punti alti della rete di distribuzione dell'acqua che non possano sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo aria, intercettabile mediante valvola a sfera, o rubinetto a maschio riportato ad altezza d'uomo, oppure di valvola automatica di sfiato sempre con relativa intercettazione.
Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo aria.

12.7. Targhette e colorazioni distintive

Tutte le tubazioni dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la direzione del flusso.
I colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

SISTEMA IMPIANTISTICO	ABBREVIAZIONE	
1. Circuitazione (M) aeraulica di mandata	MECC_MAND	
2. Circuitazione (M) aeraulica di ritorno	MECC_RIT	
3. Circuitazione (M) aeraulica di scarico/estrazione	MECC_S	
4. Circuitazione (M) aeraulica aria primaria	MECC_P	
5. Circuitazione (P) idronica ACS calda	IDRO_ACS-AC	
6. Circuitazione (P) idronica ACS fredda	IDRO_AFS-AF	
7. Circuitazione (P) idronica ACS ricircolo	IDRO_ACS-R	
8. Circuitazione (P) idronica Acqua Tecnica (addolcita)	IDRO_AT	
9. Circuitazione (P) idronica ACS scarico	IDRO_Acq-R	
10. Circuitazione (P) idronica mandata caldo	IDRO_TH_MAND	
11. Circuitazione (P) idronica ritorno caldo	IDRO_TH_RIT	
12. Circuitazione (P) idronica mandata freddo	IDRO_CH_MAN	
13. Circuitazione (P) idronica ritorno freddo	IDRO_CH_RIT	
14. Circuitazione (P) idronica mandata caldo (tratto in sottocentrale)	IDRO_TH_MANDc	
15. Circuitazione (P) idronica ritorno caldo (tratto in sottocentrale)	IDRO_TH_RITc	
16. Circuitazione (P) idronica mandata freddo (tratto in sottocentrale)	IDRO_CH_MANc	
17. Circuitazione (P) idronica ritorno freddo (tratto in sottocentrale)	IDRO_CH_RITc	

Tabella 1 circuitazoni idroniche e sanitarie di progetto

Diverse tonalità dello stesso colore dovranno indicare diverse temperature di uno stesso fluido.
Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

12.8. Modalità di installazione delle tubazioni

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 possono, col tempo, comprometterne le funzioni.
Nei punti più alti delle distribuzioni sono previsti sistemi di sfogo aria, costituiti da barilotti e da valvolame di sfiato, e nei punti bassi un sistema di scarico dell'acqua.
Quando le tubazioni passano attraverso i muri o i pavimenti, devono essere protette da manicotti in acciaio nero dello spessore minimo di 2 mm, fino alle superfici esterne, per permettere la dilatazione e l'assestamento delle tubazioni stesse.
Le tubazioni sono poste in opera senza svergolarle o sformarle, e correranno a dovuta distanza dalle finestre, porte ed altre aperture.
Non sono permessi tagli eccessivi ed indebolimenti delle strutture onde facilitare la posa in opera delle tubazioni.
Tutte le sbavature vanno eliminate ai tubi prima della posa in opera.
E' permessa la piegatura dei tubi a freddo fino a 40 mm di diametro, purché si usi un piegatubi idraulico o meccanico.
I tubi piegati che presentano pieghe, rughe ed altre deformazioni non sono accettati.
Le estremità delle tubazioni devono essere ben chiuse o tappate dopo la messa in opera onde evitare che la sporcizia od altre sostanze estranee penetrino nell'impianto.

12.9. Passaggi di tubazioni attraverso pareti o pavimenti

Tutti i passaggi attraverso pareti o pavimenti, dovranno avvenire preferibilmente entro tronchi di tubo in acciaio zincato.
Quando più tronchi dovranno essere sistemati uno vicino all'altro, saranno fissati ad un supporto comune che manterrà gli interassi ed il parallelismo tra i vari tronchi.
Per attraversamenti di pareti in cemento, le tubazioni dovranno essere inserite in aperture opportunamente lisciate.
I tronchi usciranno dai muri o dai pavimenti finiti per una lunghezza di 25 mm.
Il vuoto rimasto dei tronchi dopo l'inserimento dei tubi sarà riempito con materiale elastico ed incombustibile e quindi sarà sigillato per ottenere una tenuta stagna.
Per i passaggi attraverso giunti di dilatazione saranno previsti due tronchi separati, uno per ognuna delle due parti separate dal giunto.
Attorno alle tubazioni ci dovrà essere un certo spazio per tenere conto dei movimenti delle due parti affacciate sul giunto.
L'isolamento non deve essere interrotto nei passaggi attraverso pareti o pavimenti.

12.10. Protezione delle tubazioni

Tutte le tubazioni nere, i supporti ed i manufatti in ferro nero vanno protetti da n. 2 mani di vernice antiruggine di colore diverso.
Tutte le apparecchiature verniciate, i manufatti, le tubazioni, etc., la cui verniciatura sia stata intaccata prima della consegna dell'impianto, devono essere ritoccate o rifatte, con verniciatura come sopra descritta.
Il costo della verniciatura antiruggine delle tubazioni e dei supporti è compreso nel costo a corpo delle tubazioni in opera e dei supporti in opera.

12.11. Protezione dal gelo

Per la protezione dal gelo di tubazioni correnti all'esterno si deve installare cavo scaldante di tipo autoregolante.
Il cavo è costituito da n. 2 conduttori in rame, rivestiti esternamente da una serie di strati di materiale vario (nucleo semiconduttore autoregolante, guaina interna in poliolefina, schermatura in rame stagnato, guaina esterna in poliolefina).
Il cavo deve essere installato direttamente sulla superficie esterna della tubazione, con modalità di posa longitudinale o a spirale.
Ciascuna linea deve essere dotata di collegamenti di potenza, accessori per l'attraversamento dell'isolamento della tubazione per le estremità non alimentate.

12.12. Lavaggio delle condutture

Prima del riempimento con acqua, le tubazioni dovranno essere soffiate con aria compressa in modo da asportare eventuali residui di lavorazione.
Inoltre l'intero impianto dovrà essere lavato tramite completo riempimento d'acqua per almeno due volte.

12.13. Prova delle condutture

Prima di iniziare l'applicazione dei materiali isolanti, prima della chiusura delle tracce, le condutture convoglianti fluidi in pressione devono essere collaudate idraulicamente e provate a tenuta, alla pressione di 2,5 atmosfere superiore a quella di esercizio, per un periodo non inferiore a 12 (dodici) ore.
Dopo tale prova, le tubazioni devono essere soffiate e lavate allo scopo di eliminare grasso, corpi estranei, etc.
Tale operazione deve durare per un periodo sufficiente a garantire che tutto il sistema sia pulito e privo d'acqua, onde evitare l'eventuale pericolo di gelo.

13. TUBI PLASTICI

Tutte le operazioni di montaggio e di verifica funzionale delle tubazioni in materiale plastico dovranno essere eseguite adottando le buone regole dell'arte e rispettando pienamente le prescrizioni riportate nei manuali delle case costruttrici.

13.1. Tubazioni in polietilene ad alta densità (PEHD)

Tutti i tratti interrati delle tubazioni dell'impianto di adduzione dell'acqua potabile saranno da realizzarsi mediante tubo in Polietilene Alta Densità a norme UNI 7611 e DIN 8074 colore nero con righe azzurre coestruse. La superficie interna ed esterna devono essere lisce ed uniformi, esenti da irregolarità e difetti. Le giunzioni, le curve e le riduzioni saranno ottenute con l'utilizzo degli appositi prodotti esistenti in commercio e non potranno essere realizzate con altri materiali o per deformazione a caldo.
Lo scavo dovrà essere realizzato a sezione obbligata.
La larghezza dello scavo sul fondo dovrà essere 20 cm maggiore del diametro del tubo che dovrà essere interrato.
La profondità minima di interramento, di norma, non potrà essere inferiore a cm 90 misurati dalla generatrice superiore del tubo, pertanto la profondità dello scavo sarà data dalla formula:
H = 90 + (10+1/10 D)
dove D è il diametro del tubo e H in cm.
Nel caso in cui le condotte non possano essere interrate alla profondità di cui sopra è consentita una profondità inferiore, purché si provveda alla protezione della condotta contro le sollecitazioni meccaniche esterne e le eventuali possibilità di danneggiamento da mezzi meccanici o agricoli.
Le opere di protezione di cui sopra potranno essere costituite da tubi di protezione di acciaio o ghisa sferoidale, da cunicoli di calcestruzzo, da piastre di c.a., manufatti di prefabbricati in cemento o da altri sistemi equivalenti, comunque sempre reputati idonei dalla Direzione Lavori. Nel caso di impiego di piastre in cemento, queste devono trovare appoggio sul terreno, ai lati dello scavo, per una larghezza di almeno 25 cm.
Le tubazioni posate nello scavo devono trovare appoggio continuo sul fondo dello stesso, lungo tutta la generatrice inferiore per tutta la lunghezza. A questo scopo il fondo dello scavo deve essere piano, costituito da materiale uniforme, privo di trovanti, per evitare possibili sollecitazioni meccaniche del tubo.
Prima di procedere alla posa dei tubi, essi devono essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti.
Particolare cura deve essere posta nella scelta dei percorsi e delle profondità di posa dei tratti interrati al fine di scongiurare il pericolo di danneggiamenti meccanici prodotti dal transito di mezzi pesanti.
I tubi dovranno essere collocati sia altimetricamente che planimetricamente, nella precisa posizione risultante dai disegni di progetto, salvo disposizioni contrarie da parte della Direzione Lavori.
L'operazione di collaudo ha lo scopo di verificare l'esatta esecuzione di tutte le opere eseguite.
Tale operazione non può essere sostituita dalle precedenti prove di tenuta a pressione.
Nel caso la rete sia costituita da più tronchi dovrà essere effettuato, oltre al collaudo per tronchi, un collaudo finale sull'intero impianto.
Qualora, per motivi tecnici, ciò non fosse possibile, dovrà essere eseguito, con modalità da stabilire in accordo con la Direzione Lavori, il collaudo dei punti di collegamento tra i vari tronchi.
Il collaudo finale sarà eseguito con modalità e pressioni prescritte per le prove di tenuta. Esso sarà ritenuto favorevole se, dopo le stabilizzazioni delle condizioni di prova, la pressione si sarà mantenuta costante, a meno delle variazioni dovute all'influenza della temperatura per almeno 24 ore.

13.2. Tubazioni di polietilene duro tipo geberit PE per condotte di scarico

Le tubazioni da utilizzarsi per la realizzazione delle reti di scarico dovranno essere in polietilene duro tipo Geberit PE.
Esse dovranno garantire, in particolare:
assenza di corrosione a qualsiasi tipo di durezza dell'acqua;
resistenza a sostanze chimiche con valori di Ph tra 1 e 14;
resistività a sostanze acide e alcaline;

assenza di incrostazioni;
resistenza al gelo;
idoneo impiego in zone sismiche;
resistenza a correnti vaganti;
durata nel tempo garantita fino a 50 anni;
resistenza all'abrasione.
Tutte le congiunzioni dovranno essere ermetiche ed eseguite con saldature testa a testa, coi manicotti elettrici o con flange.
Le colonne di scarico che attraversano strutture REI dovranno essere munite di collare antincendio di caratteristica REI uguale o superiore a quella della struttura attraversata; il collare dovrà essere di tipo certificato: la relativa certificazione dovrà essere conservata dall'Impresa appaltatrice e consegnata, al termine dei lavori, alla D.L. accompagnata dalla dichiarazione di corretta posa in opera.
La posa in opera delle tubazioni dovrà essere fatta in modo da evitare qualsiasi trasmissione di rumori e vibrazioni alle strutture.

13.3. Tubazioni di cloruro di polivinile (PVC)

Le tubazioni per la raccolta e lo smaltimento delle acque fognarie interrate esterne all'edificio saranno realizzate in P.V.C., e dovranno essere conformi alla norma UNI EN 1401, adatte per scarichi di fluidi a temperature max 70°C.
Le giunzioni delle tubazioni saranno eseguite a bicchiere con guarnizioni di gomma od a bicchiere sigillato con collante prescritto dalla Casa Costruttrice dei tubi, alternate con giunti di dilatazioni secondo le prescrizioni della Casa Costruttrice.

14. ISOLAMENTI TERMICI

14.1. Premessa

Tutti gli isolamenti devono essere realizzati in conformità alla normativa vigente.
Qualora la conduttività termica dei materiali impiegati sia diversa da quella necessaria stabilita dalla Legge, è onere e cura dell'Appaltatore adeguare gli spessori a proprie spese, senza alcun aumento di prezzo.
Gli spessori indicati negli altri elaborati di progetto si intendono sempre misurati in opera.
Le conduttività termiche devono essere documentate da certificati rilasciati da Istituti autorizzati e valutate a +40°C.

14.2. Isolamento tubazioni

Tutte le tubazioni della rete termica e le canalizzazioni dovranno essere adeguatamente isolate.
Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi in fase liquida o vapore degli impianti termici devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla Tabella 1 in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in W/m°C alla temperatura di 40°C.

COIBENTAZIONE TUBAZIONI					
TIPO FLUIDO:			ACQUA FREDDA		
TEMPERATURE DEI FLUIDI:			Acqua refrigerata Int. 0°C / 12°C Acqua fredda potabile		
	DESCRIZIONE ZONE DI POSA TUBAZIONI				
Categoria I (Cat. I)	Coibentazione tubazioni acqua refrigerata correnti dentro strutture non disperdenti o passanti in locali climatizzati				
Categoria II (Cat. II)	Coibentazione tubazioni acqua refrigerata passanti in locali non climatizzati				
TIPOLOGIA ISOLAMENTO:			Isolante tipo guaina o lastra flessibile		
DIAMETRO TUBI		Permeabilità al vapore μ	SPESSORE ISOLAMENTO		
DN	ø		Antistillicidio	Cat. I	Cat. II
mm	pollici		mm	mm	mm
15	1/2"	>7000	6	19	32
20	3/4"	>7000	6	19	32
25	1"	>7000	6	19	32
32	1" 1/4	>7000	9	19	32
40	1" 1/2	>7000	9	19	32
50	2"	>7000	9	19	32
65	2" 1/2	>7000	9	19	32
80	3"	>7000	13	25	32
100	4"	>7000	13	25	32
125	5"	>7000	13	32	40
150	6"	>7000	13	32	40
200	8"	>7000	13	32	50
>200	>8"	>7000	13	32	50
NOTA: conduttività termica isolante a 20°C <= 0.040 W/m°C					
NOTA: materiale isolante di Classe di reazione al fuoco non superiore a 1					

Tabella 2 spessori degli isolamenti delle tubazioni

Per valori di conduttività termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in tabella, i valori minimi dello spessore del materiale isolante sono ricavati per interpolazione lineare.
I montanti verticali devono essere posti al di quà dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolante indicato in tabella, vanno moltiplicati per 0,5.
Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate all'esterno né su locali non riscaldati gli spessori riportati in tabella vanno moltiplicati per 0,3.
Il rivestimento isolante deve essere eseguito solamente dopo la prova di tenuta e dopo l'approvazione della campionatura presentata alla Direzione Lavori.
Il rivestimento deve essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette e deve essere eseguito per ogni singolo tubo.
Per l'isolamento delle tubazioni si utilizzeranno guaine tipo Armaflex aventi caratteristiche fisico tecniche e comportamento al fuoco di classe 1, certificate, adatte per tubazioni convoglianti acqua calda e fredda.
Gli spessori degli isolanti saranno quelli prescritti per legge.
Le guaine dovranno essere installate facendole scivolare sulle tubazioni da isolare, evitando per quanto possibile il taglio longitudinale. Nei casi in cui questo sia necessario, esso deve essere eseguito con lame e dime particolari, allo scopo di ottenere un taglio preciso dei diversi elementi.

Nell'applicazione sarà imprescindibile la garanzia della perfetta tenuta in corrispondenza di tutte le interruzioni dell'isolamento, all'inizio ed al termine delle tubazioni, all'entrata e all'uscita delle valvole e dei rubinetti. Ciò si otterrà applicando, prima della chiusura delle testate, l'adesivo della ditta fornitrice per qualche centimetro di lunghezza, per tutta la circonferenza delle tubazioni ed all'interno della guaina isolante.
In corrispondenza dei punti di appoggio sui supporti si inserirà tra il supporto stesso e la guaina un ulteriore strato di isolamento costituito da nastro autoadesivo di larghezza non inferiore a 50 mm, dello spessore di 3 mm, avvolto in doppio strato per tutta la superficie d'appoggio e da un semiguscio in lamiera d'acciaio zincato posto a protezione del lato inferiore.
I tratti di isolamento posti in vista all'interno dei locali tecnici saranno protetti mediante fasciatura con lamierino d'alluminio, mentre quelli nei cavedi in plastica rigida tipo Isogenopax.

14.3. Finitura degli isolamenti

A seconda di quanto prescritto negli elaborati di progetto, vengono usati i seguenti tipi di finitura:

a) Rivestimento esterno in lamierino di alluminio da 6/10 mm, eseguito per le tubazioni, a tratti cilindrici tagliati lungo la generatrice.
Il fissaggio lungo la generatrice avviene, previa bordatura e sovrapposizione del giunto, mediante viti autofilettanti in materiale inattaccabile dagli agenti atmosferici.
La giunzione tra i tratti cilindrici avviene per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti.
I pezzi speciali, quali curve, diramazioni, etc., sono pure in lamierino, eventualmente realizzati a settori.
Anche per i serbatoi, scambiatori, etc., il lamierino può essere a settori, fissati con viti autofilettanti e rivetti (almeno per quanto riguarda i fondi).
In ogni caso, per tubazioni convoglianti acqua fredda o refrigerata, i collarini di tenuta devono essere installati dopo aver accuratamente sigillato tutta la testata dell'isolamento con la barriera vapore o con apposito sigillante.
b) Rivestimento con guaina in materiale plastico autoestinguente (tipo Sitafol o Isogenopak o simile).
Sigillato lungo le giunzioni con apposito sigillante fornito dalla stessa Ditta produttrice (oppure con il bordo da sovrapporre, già adesivo all'origine).
Tutte le curve, diramazioni, etc., devono essere rivestite con i pezzi speciali già disponibili in commercio, posti in opera con le stesse modalità.
Nelle testate devono essere usati collarini in alluminio.
Particolare cura deve essere posta nella sigillatura dei giunti, per le finiture di tipo a) e b), nel caso di tubazioni o serbatoi posti all'esterno, onde evitare infiltrazioni di acqua.

15. CANALIZZAZIONI DELL'ARIA

15.1. Premessa

Tutti i materiali e le apparecchiature facenti parte del sistema di distribuzione dell'aria e descritti nel presente capitolo dovranno essere installati con tutti quegli accorgimenti necessari per consentire la realizzazione di un impianto aeraulico ispezionabile nel suo interno, facilmente manutenibile e sanificabile.
In particolare dovranno essere predisposte su tutte le condotte di mandata e di ripresa dell'aria idonei portelli di ispezione, tratti smontabili, punti predisposti i cui acecssi sono **sugeriti nell'elaborato IME10** per l'inserimento di strumentazione specifica di misurazione.
L'inserimento delle ispezioni deve essere effettuato in modo da individuare quelle posizioni sui canali e quelle dimensioni dei portelli che consentano al personale addetto alla manutenzione di poter agire senza particolare difficoltà e nel modo più efficiente.

15.2. Indicazioni generali

La distribuzione dell'aria deve tener conto di tutte le problematiche, dei punti di forza e debolezza tipici degli impianti aeraulici. Le condotte o canalizzazioni aerauliche devono essere installate e realizzate secondo la regola dell'arte e nel pieno rispetto delle seguenti indicazioni:

Non deve verificarsi la presenza di rivetti e viti sporgenti all'interno delle dorsali distributive, siano essere di mandata o di ripresa

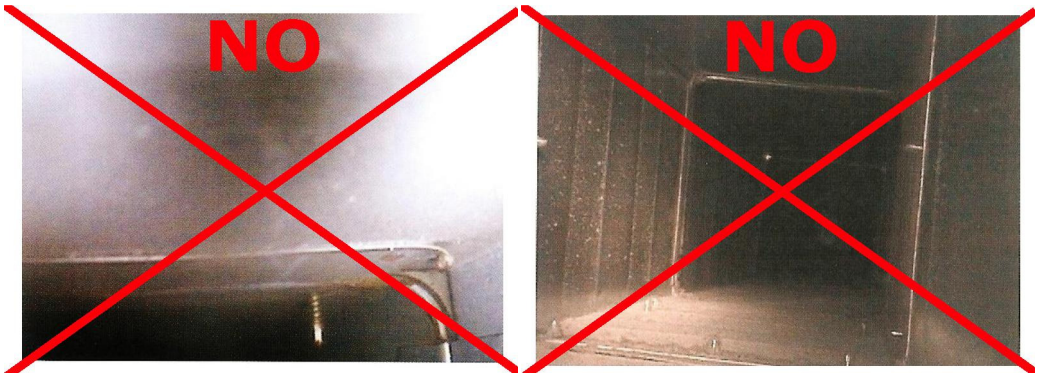


Figura 7 rivetti e viti sporgenti all'interno delle condotte o canalizzazioni aerauliche

Non deve presentarsi alcun tipo di coibentazione interna alle condotte

Figura 8 coibentazioni interne alle canalizzazioni con conseguente annodamento di sporco

Non devono verificarsi finiture sugli stacchi atte a trattenere polveri, inquinanti o agenti patogeni (assenza di fessure e anfratti fra le lamiere sovrapposte).
Tutte le finiture e le impermeabilizzazioni interne devono essere condotte con l'utilizzo di sigillanti con composizione a base d'acqua corredati da scheda di prodotto certificante l'idoneità per l'utilizzo in ambiente alimentare.
Tutti i canalizzatori di flusso o captatori aeraulici montati all'interno di sezioni curve di rilevanti dimensioni, devono presentare un profilo di tipo aerodinamico.

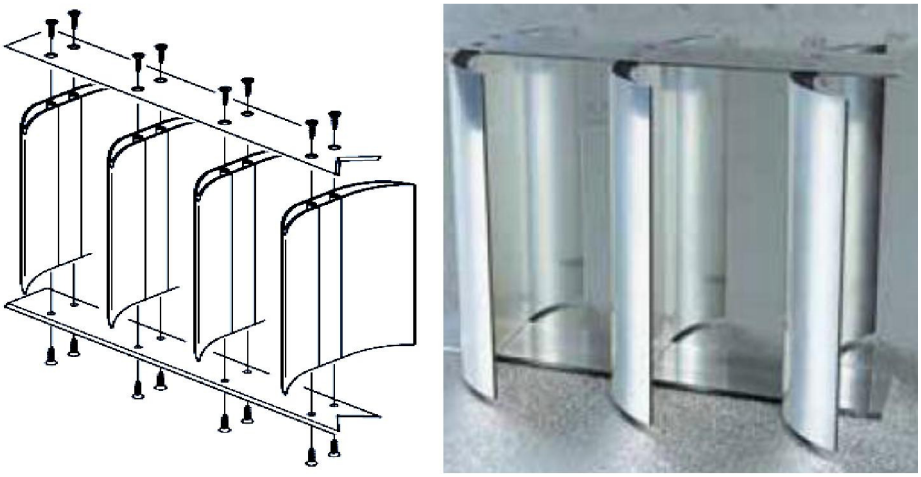


Figura 9 canalizzatore di flusso o captatore aeraulico destinato al montaggio all'interno delle sezioni curve di rilevanti dimensioni.

Tutte le sezioni di condotte aerauliche devono presentarsi internamente ed esternamente libere da qualsiasi attraversamento o interferenza; siano esse di natura edìle strutturale, di carpenteria, di impiantistica o di altra pertinenza. Solo nell'evidente impossibilità di porre rimedio a tale circostanza con altre soluzioni, si può ovviare al problema attraverso restringimenti localizzati delle sezioni aerauliche a valle di un confronto con il progettista incaricato e con la committenza.
Tutte le canalizzazioni aerauliche installate all'esterno degli edifici ed esposte all'azione del vento devono essere opportunamente fissate a strutture idonee ad assorbine le sollecitazioni eoliche impresse.
Tutte le giunzioni e le flangie che comportino sporgenze di sagoma sui canali devono essere opportunamente coibentate per evitare l'effetto di dispersione energetica dovuta a ponte termico e di effetti localizzati di stillicidio dovuti alla condensazione dell'aria di contatto esterno.
Tutti i canali aeraulici posti all'interno degli edifici, indipendentemente dal loro materiale di costruzione, devono presentare una targhetta identificativa (adesiva per i rigidi, cucita per i tessili) localizzata in una zona ben visibile agli operatori. La targhetta deve indicare il verso di percorrenza del flusso aeraulico (**MECC_MAND/MECC_RIT**) e la macchina di trattamento aria dalla quale proviene o verso la quale si dirige il flusso stesso, il tutto attraverso l'adozione di caratteri facilmente leggibili.
In ottemperanza al D.M. 26 giugno 1984 art. 2.6 "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi", su ogni singolo canale deve essere impressa l'indicazione permanente ed indelebile apposta dal produttore sul materiale riportante i seguenti dati: nome od altro segno distintivo del produttore, anno di produzione, classe di reazione al fuoco estremi dell'omologazione.
Viene posto espressamente divieto di fissare alcun tipo di supporto o apparecchiatura alle griglie pedonabili destinate alla pavimentazione delle passerelle di accesso o delle piattaforme tecnologiche.

15.3. Ispezione dei canali (oblò)

Oblo' D'ispezione per condotte d'aria con pannelli sandwich di spessore 21 mm, composto da una parte esterna in polistirene modificato con elastomeri, da una flangia interna in policarbonato, del diametro di 23 cm e da una terza parte estraibile del diametro di 15 cm, dotato di tubo luminoso con lampadina da 6 V.

15.4. Canali di distribuzione e ripresa

Nella presente sezione si elencano le tecnologie previste per le installazioni di canalizzazioni aerauliche destinate alle dorsali percorrenti in ambiente esterno, interno e di processo.
Attraversamento all'esterno o all'interno degli edifici in zone con aria ambiente
Tutti gli attraversamenti posti in ambiente esterno agli edifici o all'interno degli edifici a contatto con aria ambiente possono essere effettuati attraverso l'utilizzo di una delle seguenti tecnologie costruttive:
Pannello "sandwich" preisolato (veicolante aria ambiente).
Pannello "sandwich" preisolato antimicrobico (veicolante aria di processo).

Condotte aerauliche metalliche a sezione circolare in lamiera di alluminio.
Condotte aerauliche metalliche a sezione quadrangolare in lamiera di alluminio.
Attraversamento in zone con aria (eventuale) di processo
Tutti gli attraversamenti in ambiente di processo possono essere effettuati attraverso l'utilizzo di una delle seguenti tecnologie costruttive:
Pannello "sandwich" preisolato antimicrobico.
Condotti flessibili in alluminio con antimicrobico (per aria di processo).
Acciaio INOX AISI304 (INOX AISI316 in atmosfere aggressive).

Nel pieno rispetto delle indicazioni fornite dalla normativa vigente in materia ed enunciata non esaustivamente nell'elenco di inizio capitolo, si richiede per i canali di tipo "sandwich" a pannello preisolato l'inserimento di elementi di irrigidimento e rinforzo per evitare effetti flesso-torsionali sulle dorsali. La geometria costruttiva preferibile viene rappresentata nella seguente figura seguente.

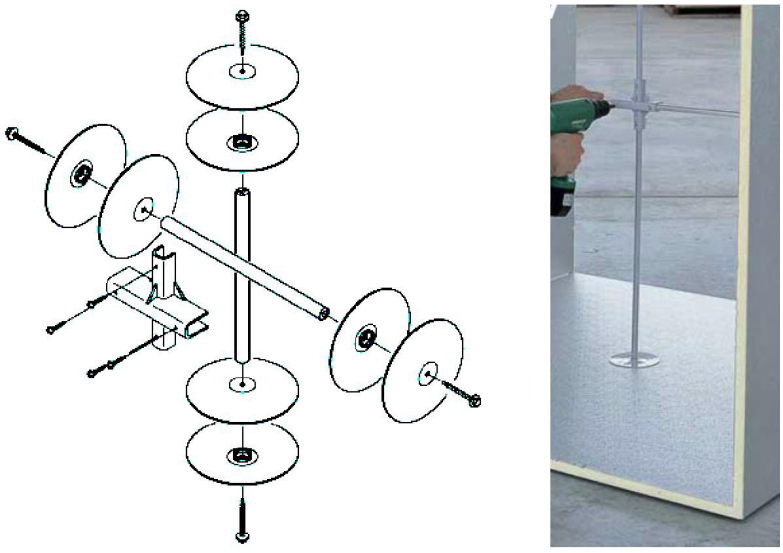


Figura 10 elementi interni di rinforzo e irrigidimento per canali aeraulici in pannello preisolato con coppelle esterne di fissaggio e giunzioni interne dei correnti.

Canalizzazioni in alluminio di tipo "sandwich"
Si prevede di realizzare le canalizzazione aerauliche attraverso l'uso di elementi di canale in alluminio sandwich di forma rettangolare o quadrata realizzato con pannelli di schiuma rigida incombustibile espanso rivestiti su entrambe le facce da un laminato di alluminio aventi le seguenti caratteristiche:

- alluminio esterno: spessore 0,08 mm goffrato protetto con laccapoliestere;
- alluminio interno: spessore 0,08 mm liscio protetto con lacca poliestere per il sistema distributivo di mandata;
- alluminio interno: spessore 0,08 mm goffrato protetto con lacca poliestere per il sistema distributivo di ripresa;
- componente isolante: poliuretano espanso ad acqua senza uso di CFC, HCFC e HFC densità 50-54 kg/m^3;
- spessore minimo 20 mm: quest'ultimo dovrà essere determinato in funzione delle dimensioni dei condotti assegnata la resistenza a pressione e il grado di rigidezza richiesto;
- conduttività termica iniziale: 0,022 W/(m °C) a 10 °C;
- reazione al fuoco: classe "0-1";
- tossicità ed opacità dei fumi di combustione: classe F1 secondo NFF 16-101;
- classe di rigidezza minima : R 200.000 N mm^2/mm;
- % celle chiuse: > 95%;

I canali saranno costruiti in base agli standard del Fornitore, i quali dovranno essere emessi prima della realizzazione e approvati dalla Direzione Lavori. Dovranno altresì essere emesse ed approvate le specifiche della resistenza a pressione e le relative certificazioni.
I condotti saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la tenuta meccanica alla pressione interna massima di 1500 Pa per la distribuzione con filtrazione assoluta terminale e di 1000 Pa per impianti con diffusione senza filtrazione terminale.
La deformazione massima del condotto non dovrà superare il 3% della larghezza o comunque 30 mm.
Le giunzioni tra canale e canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange del tipo "invisibile" con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica.
Le curve e i pezzi speciali saranno provvisti, ove indicato, di alette deflettrici.
La lunghezza massima di ogni singolo canale sarà di 4 metri.
I canali saranno sostenuti da appositi supporti con intervalli di non più di 4 metri se il lato maggiore del condotto è inferiore ad 1 metro, e ad intervalli di non più di 2 metri se il lato maggiore del condotto è superiore ad 1 metro.
Gli accessori quali: serrande di taratura, serrande tagliafuoco, diffusori, batterie a canale, ecc., saranno sostenuti in modo autonomo in modo che il loro peso non gravi sui canali.
I canali saranno dotati, ove indicato, degli appositi punti di controllo per le sonde anemometriche e di portelli d'ispezione per la pulizia ed il controllo distribuiti lungo il percorso. I portelli potranno essere realizzati utilizzando lo stesso pannello sandwich che forma il canale, in combinazione con gli appositi profili. I portelli saranno dotati di guarnizione che assicuri la tenuta pneumatica.
I collegamenti tra le unità di trattamento aria ed i canali saranno realizzati mediante appositi giunti antivibranti, allo scopo di isolare alle vibrazioni. I canali saranno supportati autonomamente per evitare che il peso del canale stesso venga trasferito sugli attacchi flessibili.
Inoltre il collegamento con l'unità di trattamento aria renderà possibile la disgiunzione per la normale manutenzione dell'impianto. Qualora i giunti antivibranti siano posti all'esterno, questi saranno impenetrabili all'acqua.
Nei tratti esposti all'esterno e per i locali tecnici i canali saranno protetti da resina impermeabilizzante, evitando assolutamente composti a base di bitume e verranno realizzati con pannelli sandwich aventi le seguenti caratteristiche:

- alluminio esterno: spessore 0,2 mm goffrato protetto con lacca poliestere;
- alluminio interno: spessore 0,08 mm liscio protetto con lacca poliestere per il sistema distributivo di mandata;
- alluminio interno: spessore 0,08 mm goffrato protetto con lacca poliestere per il sistema distributivo di ripresa;
- componente isolante: poliuretano espanso ad acqua senza uso di CFC, HCFC o HFC densità 46-50 kg/m^3;
- spessore 30 mm; quest'ultimo dovrà essere determinato in funzione delle dimensioni dei condotti assegnata la resistenza a pressione e il grado di rigidezza richiesto;
- conduttività termica iniziale: 0,022 W/(m °C) a 10 °C;
- classe di rigidezza: R 900.000 N mm^2/mm.

I canali posti all'esterno saranno staffati ogni 2 metri e sollevati da terra con apposite controventature e, qualora posti orizzontalmente, dovranno essere installati con una pendenza sufficiente a drenare l'acqua.
Qualora i canali attraversino il tetto saranno muniti nella parte terminale di curve a "collo d'oca" allo scopo di evitare l'ingresso di acqua e neve.
Tutte le aperture dei canali verso l'esterno, espulsione, presa d'aria esterna ecc., saranno provvisti di apposita griglia antivolatile.
I canali saranno costruiti in base agli standard del Fornitore i quali dovranno essere emessi prima della realizzazione e approvati dalla Direzione Lavori. Dovranno altresì essere emesse ed approvate le specifiche della resistenza a pressione e le relative certificazioni.
I condotti saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la tenuta meccanica alla pressione interna massima di 1500 Pa per la distribuzione con filtrazione assoluta terminale e di 1000 Pa per impianti con diffusione senza filtrazione terminale.

I canali dovranno sopportare un carico limite di neve e/o vento pari a 400 N/m^2.
Tutto il sistema di distribuzione aeraulica dovrà prevedere apposite zone atte al controllo, all'ispezionabilità e alla pulizia dei canali
Si dovrà quindi procedere alla sistemazione di aperture localizzate nella parte laterale o inferiore dei condotti stessi: quest'ultime dovranno essere ubicate alla lunghezza minima pari allo sviluppo di 60 m. Laddove questo tratto presenti curve, riduzioni, rinforzi e accessori di linea le aperture saranno all'uopo sistemate in corrispondenza di tali eventuali "ostacoli". Le aperture dovranno avere dimensioni proporzionali alla grandezza del condotto e comunque uniformate secondo normativa. Esse debbono risultare a tenuta e uniformarsi secondo quanto prescritto dal prEN 12237
Si prescrive in particolare che le aperture di ispezione:

- abbiano gli stessi standard di isolamento delle condotte sulle quali saranno installate
- siano facilmente apribili, accessibili e non coperte da altri impianti, controsoffitti fissi o da altro tipo di impedimento.

In particolare il portello d'ispezione si realizzerà con l'impiego del pannello stesso costituente le canalizzazioni: presenterà profilo ad "U" e a "seggiola" anodizzati, guarnizione in teflon per la battuta di chiusura, dimensioni non inferiori ai 500 x 500 mm.
Le cerniere e i ganci in acciaio inox dovranno essere installati verso l'esterno, al fine di garantire il perfetto allineamento interno dei profili.
Nei tratti lungo i quali saranno presenti tiranti di rinforzo o deflettori per le parti curve si dovrà disporre di doppio sistema di apertura esattamente precedente e successivo alle particolarità sopraindicate.

15.5. Canali in poliisocianato per la parte interna di distribuzione (MECC_MAND, MECC_RIT)

Tutte le canalizzazioni, anche se non correnti in vista, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il loro circuito di appartenenza e la direzione del flusso dell'aria. La natura dell'aria convogliata sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione attorno al perimetro dei canali di una striscia colorata, alta 5 cm.
I colori distintivi saranno i seguenti:

SISTEMA IMPIANTISTICO	ABBREVIAZIONE	
1. Circuitazione (M) aeraulica di mandata	MECC_MAND	
2. Circuitazione (M) aeraulica di ritorno	MECC_RIT	
3. Circuitazione (M) aeraulica di scarico/estrazione	MECC_S	
4. Circuitazione (M) aeraulica aria primaria	MECC_P	

Tabella 3 circuitazioni e colorazioni HVAC di progetto

Il senso di flusso dell'aria sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base. La tenuta d'aria delle canalizzazioni dovrà essere garantita adottando sigillanti idonei. I canali dovranno essere sottoposti alle prove di tenuta con perdite tollerabili non superiori al 3%. Le giunzioni flessibili saranno realizzate con tela gommata completa di flange, bulloni e guarnizioni di gomma.

I canali di termoventilazione e condizionamento in alluminio preisolati saranno realizzati con pannelli sandwich eco-compatibili tipo o equivalente al **PIRAL HD HYDROTEC** con le seguenti caratteristiche:

- Spessore pannello: 20,5 mm;
- Alluminio esterno: spessore 0,08 mm goffrato protetto con lacca poliestere;
- Alluminio interno: spessore 0,08 mm goffrato protetto con lacca poliestere;
- Conduttività termica iniziale: 0,022 W/(m °C) a 10 °C;
- Componente isolante: poliuretano espanso mediante il solo impiego di acqua senza uso di gas serra (CFC, HCFC, HFC) e idrocarburi (HC);
- Densità isolante: 50-54 kg/m3;
- Espandente dell'isolante: ODP (ozone depletion potential) = 0 e GWP (global warming potential) = 0;

- Eco-sostenibilità: dichiarazione ambientale di prodotto EPD;
- % celle chiuse: > 95% secondo ISO 4590;
- Classe di rigidezza: R 200.000 secondo UNI EN 13403;
- Reazione al fuoco: classe 0-1 secondo D.M. 26/06/84;
- Tossicità ed opacità dei fumi di combustione: classe F1 secondo NF F 16-101;
- Tossicità dei fumi di combustione: FED e FEC < 0,3 secondo prEN 50399-2-1/1.

I canali dovranno rispondere alle caratteristiche di comportamento al fuoco previste dal D.M. 31-03-03 e dalla norma ISO 9705 (Room corner test). I canali saranno costruiti in base agli standard P3ductal e in conformità alla norma UNI EN 13403.

RINFORZI
Ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la resistenza meccanica. Il calcolo dei suddetti rinforzi sarà effettuato utilizzando le tabelle del produttore. La deformazione massima dei lati del condotto non dovrà superare il 3% o comunque 30 mm come previsto dalla UNI EN 13403.

FLANGIATURA
Le giunzioni tra i singoli tronchi di canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange "a taglio termico" del tipo invisibile ossia con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13403. La lunghezza massima di ogni singolo tronco di canale sarà di 4 metri.

DEFLETTORI
Tutte le curve ad angolo retto dovranno essere provviste di apposite alette direttrici; le curve di grandi dimensioni a raccordo circolare saranno dotate di deflettori come previsto dalla UNI EN 1505.

STAFFAGGIO
I canali saranno sostenuti da appositi supporti con intervalli di non più di 4 metri se il lato maggiore del condotto è inferiore ad 1 metro, e ad intervalli di non più di 2 metri se il lato maggiore del condotto è superiore ad 1 metro. Gli accessori quali: serrande di taratura, serrande tagliafuoco, diffusori, batterie a canale, ecc., saranno sostenuti in modo autonomo in modo che il loro peso non gravi sui canali.

ISPEZIONE
I canali saranno dotati degli appositi punti di controllo per le sonde anemometriche e di portelli per l'ispezione e la pulizia distribuiti lungo il percorso come previsto dalla EN 12097 e dalle "Linee guida pubblicate in G.U. del 3/11/2006 relative alla manutenzione degli impianti aeraulici". I portelli potranno essere realizzati utilizzando lo stesso pannello sandwich che forma il canale, in combinazione con gli appositi profili. I portelli saranno dotati di guarnizione che assicuri la tenuta pneumatica richiesta. In alternativa potranno essere utilizzati direttamente i portelli d'ispezione P3ductal.

COLLEGAMENTI ALLE UTA
I collegamenti tra le unità di trattamento aria ed i canali saranno realizzati mediante appositi giunti antivibranti, allo scopo di isolarli dalle vibrazioni. I canali saranno supportati autonomamente per evitare che il peso del canale stesso venga trasferito sugli attacchi flessibili. Inoltre il collegamento con l'unità di trattamento aria renderà possibile la disgiunzione per la manutenzione dell'impianto. Qualora i giunti antivibranti siano posti all'esterno, questi saranno impenetrabili all'acqua.

15.6. Canali in poliisocianato per la parte esterna di distribuzione (MECC_S, MECC_PRIM)

I canali di termoventilazione e condizionamento in alluminio preisolati saranno realizzati con pannelli sandwich eco-compatibili tipo o equivalente al **PIRAL HD HYDROTEC OUTSIDER** con le seguenti caratteristiche:

- Spessore pannello: 30,5 mm;
- Alluminio esterno: spessore 0,2 mm goffrato protetto con lacca poliestere;
- Alluminio interno: spessore 0,08 mm goffrato protetto con lacca poliestere;
- Conduttività termica iniziale: 0,022 W/(m °C) a 10 °C;
- Densità isolante: 46-50 kg/m3;
- Componente isolante: poliuretano espanso mediante il solo impiego di acqua senza uso di gas serra (CFC, HCFC, HFC) e idrocarburi (HC);
- Espandente dell'isolante: ODP (ozone depletion potential) = 0 e GWP (global warming potential) = 0;
- % celle chiuse: > 95% secondo ISO 4590;
- Classe di rigidezza: R 900.000 secondo UNI EN 13403;
- Reazione al fuoco: classe 0-1 secondo D.M. 26/06/84.

I canali saranno protetti in opera con una resina impermeabilizzante, tipo Gum Skin. Non dovranno essere utilizzati composti a base di bitume. In prossimità dei punti di flangiatura è consigliabile l'applicazione di una garza di rinforzo. I canali saranno costruiti in base agli standard P3ductal e in conformità alla norma UNI EN 13403.

RINFORZI
Ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la resistenza meccanica. Il calcolo dei suddetti rinforzi sarà effettuato utilizzando le tabelle del produttore. La deformazione massima dei lati del condotto non dovrà superare il 3% o comunque 30 mm come previsto dalla UNI EN 13403.

FLANGIATURA
Le giunzioni tra i singoli tronchi di canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange "a taglio termico" del tipo invisibile ossia con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13403. La lunghezza massima di ogni singolo tronco di canale sarà di 4 metri.

STAFFAGGIO
I canali posti all'esterno saranno staffati ogni 2 metri, sollevati da terra, con idonee controventature e, nei tratti orizzontali, dovranno essere installati con una pendenza sufficiente a drenare l'acqua.

CARICO NEVE/VENTO
I canali dovranno essere dimensionati in modo da sopportare anche un carico di neve/vento secondo le tabelle del produttore.

ACCORGIMENTI COSTRUTTIVI
Qualora i canali attraversino il tetto saranno muniti nella parte terminale di curve a "collo d'oca" allo scopo di evitare l'ingresso di acqua e neve. Tutte le aperture dei canali verso l'esterno, espulsione, presa d'aria esterna ecc., saranno provvisti di apposita griglia antivolatile.

15.7. Canalizzazioni metalliche (servizi igienici/estrazione forzata)

I canali a sezione parallelepipeda, per il convogliamento dell'aria saranno realizzati utilizzando fogli o nastri in lamiera di ferro zincata a caldo, con processo "Sendzimir" o equivalente, e in seguito verniciati.
Gli spessori da impiegare per le lamiere zincate saranno i seguenti:

Dimensioni del lato maggiore	Spessore lamiera
fino a mm 300	6/10 mm
oltre 300 e fino a mm 700	8/10 mm
oltre 700 e fino a mm 1200	10/10 mm
oltre1200 e fino a mm 1500	12/10 mm
oltre mm 1500	15/10 mm

Tabella 4 spessori lamiera per canali rettangolari

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.
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.
Prima di essere posti in opera i canali dovranno essere puliti internamente e durante la fase di montaggio dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti o a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso. 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. Saranno ritenuti inaccettabili i supporti costituiti da fogli di lamiera ad "L" fissati al soffitto e rivettati al canale. 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 graffata al tessuto stesso. Le canalizzazioni nelle vicinanze dei punti di attacco dovranno essere sostenute mediante supporti rigidi. Nell'attraversamento delle pareti i fori di passaggio entro le strutture dovranno essere chiusi con guarnizioni di tenuta in materiali fibroso o spugnoso.
Tutte le parti metalliche non protette da zincatura, quali supporti, staffe, flange, dovranno essere pulite mediante spazzola metallica e in seguito protette con verniciatura antiruggine, eseguita con due mani di vernice di differente colore.
I canali a sezione circolare dovranno essere del tipo spiroidale con giunzioni a perfetta tenuta d'aria, flangiati, realizzati utilizzando fogli o nastri in lamiera di ferro zincata a caldo e successivamente verniciata.
Gli spessori minimi richiesti per i canali circolari sono i seguenti:

Diametro	Spessore lamiera
fino a mm 350	6/10 mm
oltre 350 e fino a mm 500	8/10 mm

oltre 500 e fino a mm 800	10/10 mm
oltre 800 e fino a mm 1200	12/10 mm

Tabella 5 spessori lamiera per canali circolari

Le aggraffature longitudinali dovranno essere realizzate con il sistema Pittsburgh; le congiunzioni trasversali con nipples interni fissati con viti autofilettanti in acciaio inox e con interposta sigillatura con mastice appropriato. All'esterno della giunzione dovrà essere realizzata una fasciatura con benda mussola rivestita con mastice appropriato.

15.8. Giunti e accoppiamenti flangiati

Giunto antivibrante
Le condotte aerauliche devono essere collegate alle macchine di trattamento aria e/o ai ventilatori tramite l'interposizione di giunti antivibranti, corredati di attacchi flangiati o a baionetta o ad innesto, a seconda della tipologia di giunzione adottato dalla relativa condotta aeraulica, completa di elementi di tenuta quali guarnizioni in elastomero. Il giunto antivibrante deve essere installato alle condotte anche in quelle situazioni ove si possa verificare la trasmissione di vibrazione dalle e tramite le condotte aerauliche stesse.

Figura 11 esempio di giunto antivibrante in tela dello spessore minimo di 15/10

La sezione frontale del giunto antivibrante deve essere identica a quella della condotta aeraulica interessata. In caso d'installazione su macchine di trattamento aria o ventilatori cassonati, la sezione frontale del giunto deve avere dimensioni identiche alle forometrie delle macchine; la sezione frontale della relativa condotta aeraulica deve essere adeguata, tramite l'interposizione di elementi di trasformazione tronco-conici.
L'installazione del giunto antivibrante deve avvenire in modo da poter garantire sempre l'ottimale allineamento tra le due sezioni delle condotte aerauliche e non potrà mai essere adoperato per gestire cambiamenti di direzione delle condotte o aggiustamenti assiali delle medesime. L'installazione del giunto non deve essere effettuata ponendo in tensione la tela elastica, ma bensì lasciandola leggermente rilasciata, per permettere un corretto lavoro di smorzamento delle vibrazioni.
Nell'installazione dei giunti antivibranti su canalizzazioni aerauliche o sulle bocche delle macchine di condizionamento poste all'esterno degli edifici è da prevedere l'inserimento di una piccola tettoia in lamiera di acciaio INOX AISI 304 per il riparo dalle intemperie e con l'invito a scolo laterale. Questo nell'ottica di evitare stagnazioni di acqua meteorica nelle sacche di piego del giunto le quali verrebbero sottoposte a continue e deleterie tensioni tangenziali causate dall'azione di gelo e disgelo nei mesi invernali.
In caso d'installazione su condotte aerauliche realizzate con pannelli preisolati, i giunti antivibranti devono essere staffati e supportati indipendentemente, in maniera tale da non gravare con il proprio peso, sulla condotta aeraulica. Il giunto antivibrante in tal caso deve essere installato per i circuiti aeraulici della rete di distribuzione di mandata e ripresa nel punto di allacciamento alle macchine di trattamento ed in

corrispondenza dei giunti di dilatazione termica degli edifici interessati dall'attraversamento di canalizzazioni aerauliche.
Il giunto antivibrante lato aria è composto di un telaio in profilato estruso di acciaio zincato senzimir ed elemento antivibrante realizzato con tela elastica ignifuga in poliestere impermeabilizzata, fissaggio della tela sul telaio praticata per procedimento meccanico di griffatura. I giunti antivibranti devono essere idonei per classe di pressione non superiori a ± 2 WG (da 250 Pa a ± 500 Pa). La larghezza minima della tela non deve essere inferiore a 200 mm per una larghezza totale minima del giunto non inferiore a 300 mm; lo spessore minimo della tela deve essere di 15/10.
La tela elastica in poliestere dovrà presentare caratteristiche di reazione al fuoco in classe A2 (classe 1). Non verrà accettato materiale avente caratteristiche di reazione al fuoco superiori. Il materiale, in caso di combustione, dovrà produrre fumi con valori di opacità (secondo i test conformi al British Standard BS 5111) inferiori al 10%, non nocivo e bassa densità ottica. [...omissis]

16. VALVOLAME

16.1. Indicazioni generali

E' obbligo inderogabile quello di adottare sulle linee idrauliche sistemi di regolazione e sezionamento (valvole modulanti e rubinetti) con cromatismi dedicati e differenziati per le linee calde e le linee fredde (rispettivamente rosso e blu). Inoltre è altresì d'obbligo indicare con opportune etichettature la tipologia di fluido corrente nella tubazione, la direzione di percorrenza di esso, la fonte di provenienza e l'utilizzatore verso il quale fluisce l'utility in oggetto.
È fatto obbligo di adozione di flangie di tipo a collare ogni qualvolta esse siano a ridosso di valvole. Ciò nell'ottica di evitare problemi correlati a perdite e tenute delle tubazioni. La saldatura della tubazione sul collare risulta infatti meccanicamente meno fragile rispetto una saldatura direttamente realizzata tra flangia piana e tubo.
Per le tubazioni realizzate in acciaio INOX AISI304 (INOX AISI316 in atmosfere aggressive), in prossimità delle valvole tutte le flangie montate devono essere del tipo a collare in acciaio INOX AISI304 (INOX AISI316 in atmosfere aggressive). Si ammettono flangie piane in acciaio INOX AISI304 (INOX AISI316 in atmosfere aggressive) solamente nel caso in cui NON vi siano presenti valvole in prossimità delle giunzioni in oggetto. Si prevede la sola installazione di valvole (a farfalla, a sfera) di tipo "LUG" mentre si vieta l'installazione di valvolame con fissaggio di tipo "wafer", ovvero con flangie tirantate.
In prossimità di valvole di tipo "LUG" si preveda un accoppiamento flangiato per permettere lo smontaggio dei relativi tronchetti di tubazione evitando il verificarsi di perdite sulle valvole stesse. I collettori presenti su ciascun impianto devono avere la caratteristica di essere agevolmente intercettati attraverso valvole di sezionamento localizzate nell'immediata prossimità dei collettori stessi e su ciascun ramo di tubazione afferente e/o uscente da essi.

16.2. Valvole di intercettazione

Saranno del tipo a farfalla tipo LUG serie SPECIAL con nervatura di rinforzo, con flange e controflange dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN PN10 o PN16 (corpo GG25 – Lente GGG40 – Tenuta EPDM), adatte a temperature da 0 °C a 120 °C.
Potranno essere usate valvole a sfera a passaggio totale, PN10 e PN16, corpo e sfera in ottone, con attacchi filettati gas fino al diametro di 1½".

16.3. Valvole di ritegno

Saranno del tipo a clapet o ad otturatore PN10 o PN16, in ghisa con flange e controflange forate secondo norme UNI/DIN.
Per diametri fino a 1½" saranno in bronzo PN10 o PN16 con attacchi filettati gas.

16.4. Valvole di sicurezza

Le valvole di sicurezza devono essere del tipo ad alzata totale con tarature idonee e montate sulle apparecchiature o nelle loro immediate vicinanze.
Le valvole di alimentazione, del tipo tarabile, devono ridurre la pressione di rete per il riempimento dell'impianto: devono essere tarate ad una pressione di circa 0,3 bar superiore alla pressione statica misurata come dislivello tra il punto di applicazione ed il punto più alto dell'impianto.
I separatori d'aria di linea, costruiti in lamiera di acciaio di forte spessore e adatti per la pressione massima di esercizio, devono essere completi di attacchi filettati o flangiati per entrata ed uscita acqua, nonché di attacchi per il vaso di espansione e per lo scarico.

16.5. Valvole di scarico termico

Le valvole di sicurezza devono essere del tipo ad alzata totale con tarature idonee e montate sulle apparecchiature o nelle loro immediate vicinanze.
Le valvole di alimentazione, del tipo tarabile, devono ridurre la pressione di rete per il riempimento dell'impianto: devono essere tarate ad una pressione di circa 0,3 bar superiore alla pressione statica

16.6. Valvole by-pass differenziale

Le valvole di by-pss assicurano un ricircolo di portata proporzionale al numero di valvole che si chiudono, limitando il valore massimo della pressione differenziale generata dalla pompa.
Sono costruite con attacchi filettati da 1"1/4 a bocchettone, corpo in ottone, otturatore in ottone, guarnizioni otturatore in EPDM, tenute O-ring in EPDM, manopola in ABS, molla in acciaio inox, campo di temperatura 0÷110 °C, pressione max di esercizio 10 bar, campo di taratura 10÷60 kPa.

16.7. Valvola di sfogo aria

Valvola automatica di sfogo aria a galleggiante, corpo e coperchio in ottone stampato a freddo, valvolina di sfogo aria con dispositivo di tenuta in gomma al silicone, attacco filettato; completa di cappuccio cromato, galleggiante in polipropilene resistente ad alte temperature e di rubinetto di intercettazione. Diametro 3/8".
Le valvole di sfogo aria del circuito solare devono essere previste per funzionare con temperature da – 30°C fino a 200°C e avere pressione max di esercizio non inferiore a 10 bar.

16.8. Valvola deviatrice a a sfera (motorizzata)

Le valvole deviatrici a sfera permettono la deviazione automatica del fluido termovettore negli impianti di climatizzazione e idrosanitari. Le valvole deviatrici a sfera vengono utilizzate negli impianti indicati soprattutto grazie alle seguenti peculiarità: assenza di trafilamento, brevi tempi di manovra, capacità di funzionamento con pressioni differenziali elevate, basse perdite di carico, abbinamento a qualsiasi tipo di comando a tre contatti per un controllo completo in fase di apertura e chiusura.
Sono costruite con attacchi da 1/2"÷1" a bocchettoni, corpo in ottone, sfera in ottone cromata, tenuta sfera in PTFE con O-ring in EPDM, tenuta asta di comando con doppio O-ring in EPDM, tenute bocchettone con O-ring in EPDM. Campo di temperatura da -5÷110 °C. Pressione massima d'esercizio 10 bar. Servocomando in policarbonato autoestinguente, motore asincrono a tre contatti con microinterruttore ausiliario, alimentazione 230 Volt, tempi di manovra (angolo di rotazione 90°) 40 s.

16.9. Valvola di zona a due vie (motorizzata)

Le valvole di zona a due vie permettono l'intercettazione automatica dei circuiti idraulici negli impianti di climatizzazione. Le valvole di zona sono dotate di otturatore con ritorno a molla e di servocomando con motore sincrono e microinterruttore ausiliario. Il servocomando è dotato di un particolare sistema di aggancio rapido al corpo valvola, per rendere più semplice la sua eventuale rimozione.
Sono costruite con attacchi filettati da 1/2"÷1", corpo in ottone, otturatore in EPDM e coperchio in policarbonato rinforzato. Campo di temperatura da 0÷90 °C circa. Pressione massima d'esercizio 16 bar. Tensione servocomando 230 Volt o 24V come da progetto.

16.10. Valvola a 2 vie (1/2") con attuatore 24V per miscelazione fluidi ai terminali

Riportiamo di seguito le caratteristiche principali del servocomando e della valvola da mezzo pollice per i terminali in ambiente, da inserire come da specifiche di progetto, secondo le caratteristiche di seguito indicate.

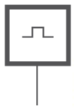


Figura 12 attuatore valvola di bilanciamento del flusso

16.10.1. Servocomando continuo con indicazione della corsa

Gli attuatori individuati nel progetto sono del tipo od equivalente AXS 215S F122 normalmente chiuso.

Azionamento sicuro e preciso nel campo della regolazione efficiente
Settori d'impiego
Azionamento di valvole a due vie per regolatori con segnale di uscita continuo 0(2)...10V , in combinazione con sistemi di regolazione per singoli ambienti o regolatori per singoli ambienti.

16.10.1.1. Proprietà

Montaggio sulla valvola senza uso della forza mediante attacco tipo od equivalente al Low-Force-Locking® (LFL)
Montaggio su valvola mediante filettatura M30 x 1,5 con adattamento automatico alla misura di chiusura
Forza di spinta max. 125 N
Con elemento di dilatazione 24 V e preciso ingresso costante
Scelta del senso di comando 0(2)...10 V / 10...(2)0 V e funzione split-range 0...4,5 V oppure 5,5...10 V
Scelta della corsa per il 100% del segnale di comando 4,5 mm o 3 mm
Il controllo di posizione con sensore induttivo, senza usura, non richiede una correzione periodica
Grande indicazione della posizione percettibile e visibile
Versioni NC "chiuse senza corrente" e NO "aperte senza corrente"
Silenzioso e senza manutenzione
Connessione ad innesto modulare per il collegamento elettrico (diversi tipi e lunghezze di cavo)

16.10.1.2. Descrizione tecnica

Custodia in materiale sintetico pregiato, autoestinguente, bianco, (RAL 9010) o nero carbone (RAL 9005), superficie lucida (FV-0 secondo EN 60707 & V-0 secondo UL94)
Collegamento alla valvola con chiusura a baionetta in materiale sintetico
Dado a baionetta per il montaggio su tutte le valvole con filettatura M30 × 1,5 (nero), M28 × 1,5 (grigio) o M30 × 1,0 (bianco); idoneo anche per completare impianti esistenti senza adattatore
Cavo di allacciamento bianco o nero, lunghezza standard 2 m, H03VV, in PVC o senza alogeni, Ø 0,22 mm^2
Tempo di marcia ca. 30 s/mm in regime di regolazione
Montaggio possibile in ogni posizione (compreso montaggio capovolto)

16.10.1.3. Dati tecnici minimi richiesti dell'attuatore

Tensione di alimentazione 24 V~ " 20%
Grado di protezione IP 54 (EN60730) 50...60 Hz
Classe di isolamento 24 V III
Potenza assorbita (EN60730-1, -2, -14) in fase di esercizio ca. 2 W
Potenza d'inserzione max. 4,8 W
Corrente di inserzione ca. 250 mA con contatto ausiliario
Corrente di stand-by max. 6 mA Dichiarazione materiale e ambientale MD 55.100
Corrente di esercizio max. 90 mA
Disegno quotato M10503, M11422

max. temperatura di esercizio 100 °C (alla valvola) Schema di collegamento A10581
Tensione di comando 0...10V; R_i < 100 kΩ
Temperatura di esercizio r 0...50 °C
Temp. di magazzino e trasporto –25...70 °C
Umidità < 85% UR
senza formazione di condensa

16.10.2. Valvole di regolazione a due vie, PN 16

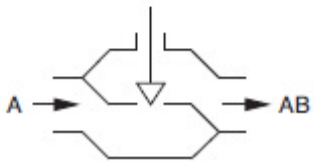


Figura 13 valvola a 2 vie per bilanciamento del flusso

Le valvole selezionate sono del tipo od equivalenti alle VUL 015 F310
Assoluta assenza di trafilamento, qui l'energia è sotto controllo.

16.10.2.1. Settori d'impiego

Valvola di regolazione per zone di riscaldamento, batterie di post-trattamento dell'aria e
ventilconvettori, in combinazione con il servocomando elettrotermico AXT 211, il servocomando
continuo AXS 215S oppure con il servomotore AXM 217(S).

16.10.2.2. Proprietà

Pressione nominale 16 bar
Diametro nominale da DN10 a DN20
Caratteristica equipercentuale
Sostituzione del premistoppa sotto pressione
Variante standard a tenuta piana o versione con filettatura per anello di serraggio per tubo ø15 mm con DN10
A stelo rientrato la valvola è chiusa
Chiusura contro la pressione

16.10.2.3. Descrizione tecnica

Valvola a filettatura esterna a norma DIN EN ISO 228-1 classe B
Corpo della valvola nichelato in ottone per DN10, in bronzo per DN15 e DN20
Stelo in acciaio inossidabile
Otturatore con guarnizione morbida in EPDM
Premistoppa con doppia guarnizione O-R

16.11. Valvola miscelatrice a settore a tre vie (motorizzata)

Le valvole miscelatrici motorizzate, del tipo a tre punti, hanno lo scopo di modulare la temperatura di mandata automaticamente in funzione dell'effettivo valore della temperatura di ritorno dall'impianto. Sono costruite con attacchi filettati da 3/4"÷1½" serie pesante, corpo e rotore in ghisa, coperchio ed impugnatura in alluminio, tenute in NBR. Campo di temperatura da 2÷110 °C. Pressione massima d'esercizio 6 bar. Motorizzabile.

16.12. Servomotore per valvole miscelatrici.

Regolazione di tipo "a tre punti". Alimentazione 230 V (ac) o 24 V (ac). Assorbimento 3 VA (3/4"÷1½") e 4,5 VA (2"÷5"). Coppia di spunto dinamico 15 N·m (3/4"÷1½") e 35 N·m (2"÷5").
Tempo di manovra 60 secondi (3/4"÷1½") e 180 secondi (2"÷5"). Grado di protezione IP 42. Temperatura ambiente massima 50 °C. Corredato di microinterruttore ausiliario, portata 1 A.

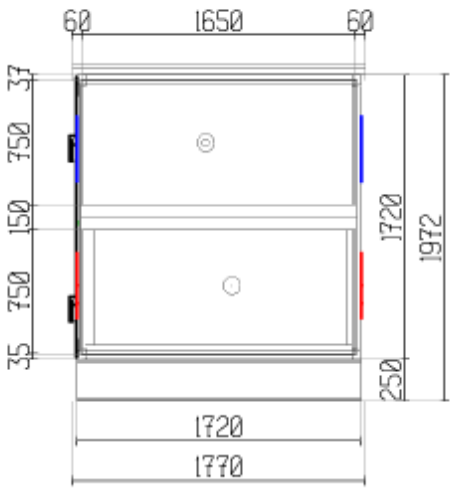
17. CENTRALE TECNOLOGICA E GRUPPO FRIGORIFERO

Le scelte sono similari sia per il semipiano sinistro (02) che destro (01). Si descrivono di seguito i componenti significativi che caratterizzano la scelta di progetto.

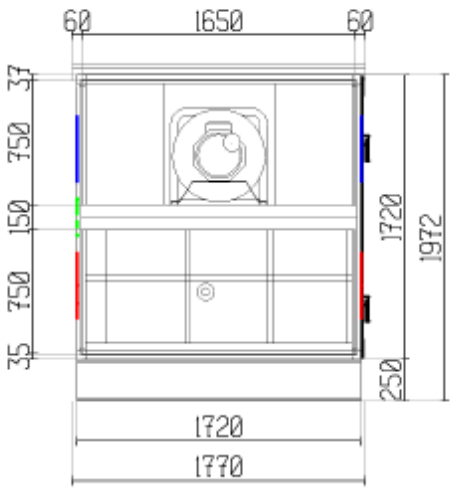
17.1. Unità di trattamento dell'aria

La UTA dovrà essere conforme alla direttiva EcoDesign 2016/2018 approvata e certificata Eurovent calcolo e dati. SFPv > 2.14 kW

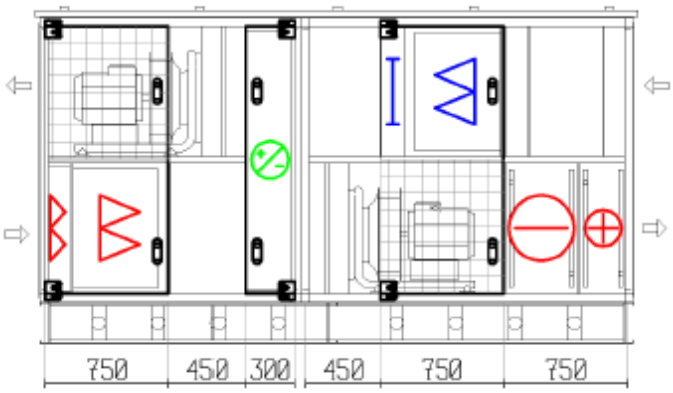
Lato destro



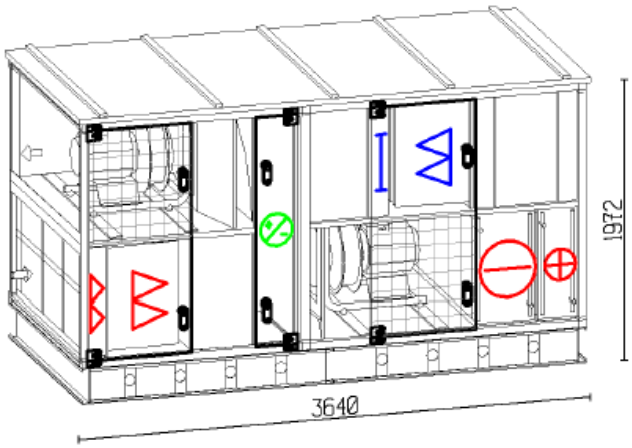
Lato sinistro



Dimensione portelli e pannelli



Impianto nr. **UTA 1 / 9700 m³/h**

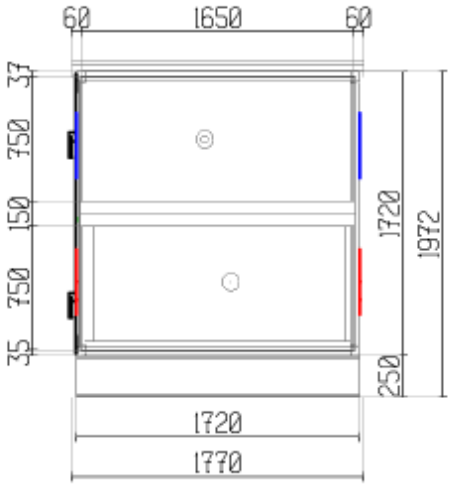


Dati aria/ventialtore	Mandata	Estratto	
Portata aria (1,205 kg/m³)	9700	9700	m3/h
Velocità frontale (unità)	2.12	2.12	m/s
Pressione statica utile	350	350	Pa
Velocità ventilatore	1571	1396	Giri/min.
Motore	3.90	3.90	kW
Alimentazione	3x400	3x400	V
Corrente, A, nominale	11.0	11.0	A

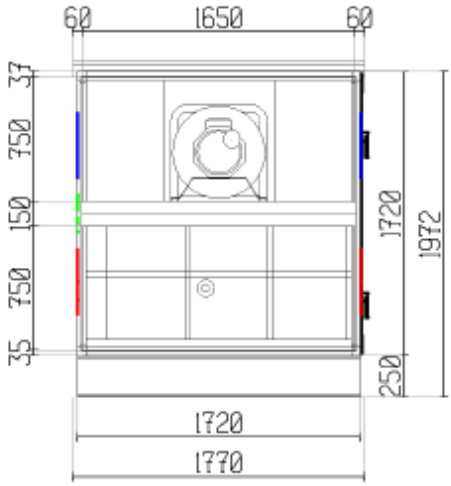
Dati unità		
Larghezza unità		1720 mm
Peso		1426 kg
Ecodesign		2016 - Approvato 2018 - Approvato
Filtro		Mandata aria G4, F7 - Aria estratta M5
Recuperatore di calore		74.4 %
SFPv, filtri puliti, con inverter		2.14 kW(m³/s)
SFPv, filtri puliti, senza inverter		2.06 kW(m³/s)
Riscaldamento	Aria	34.6 kW - 14.3/25.0°C
	Acqua	45/40°C - 13.2 kPa - 1.69 l/s - 1 1/2" / 1 1/2" Connessioni tubazione
Raffreddamento	Aria	51.1 kW - 27.1/15.0°C
	Acqua	7/12°C - 29.3 kPa - 2.40 l/s - 2" / 2" Connessioni tubazione

Livello potenza sonora	Mandata aria	Aria esterna	Aria espulsa	Aria estratta	Rumore irradiato
Totale	82 dB(A)	68 dB(A)	84 dB(A)	68 dB(A)	57 dB(A)

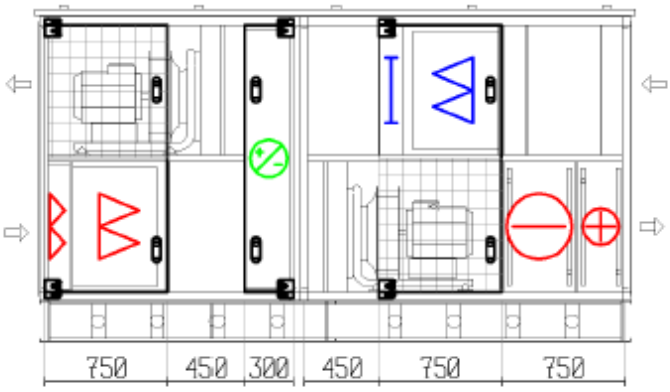
Lato destro



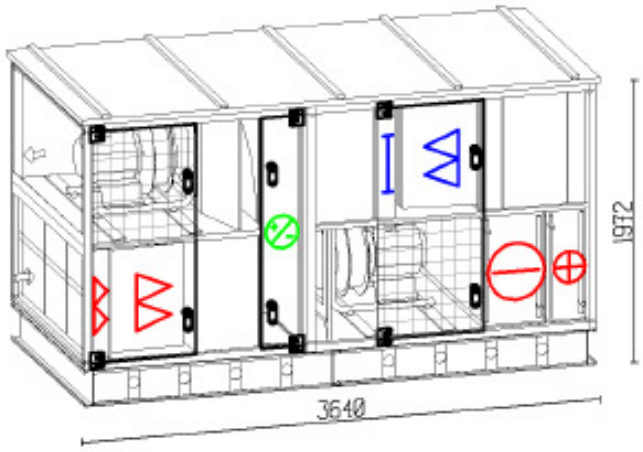
Lato sinistro



Dimensione portelli e pannelli



Impianto nr. **UTA 2 / 10.000 m³/h**



Dati aria/ventialtore	Mandata	Estratto	
Portata aria (1,205 kg/m³)	10000	10000	m3/h
Velocità frontale (unità)	2.18	2.18	m/s
Pressione statica utile	350	350	Pa
Velocità ventilatore	1599	1420	Giri/min.
Motore	3.90	3.90	kW
Alimentazione	3x400	3x400	V
Corrente, A, nominale	11.0	11.0	A

Dati unità		
Larghezza unità		1720 mm
Peso		1486 kg
Ecodesign		2016 - Approvato 2018 - Approvato
Filtro		Mandata aria G4, F7 - Aria estratta M5
Recuperatore di calore		74.0 %
SFPv, filtri puliti, con inverter		2.18 kW(m³/s)
SFPv, filtri puliti, senza inverter		2.11 kW(m³/s)
Riscaldamento	Aria	36.1 kW - 14.2/25.0°C
	Acqua	45/40°C - 14.3 kPa - 1.76 l/s - 1 1/2" / 1 1/2" Connessioni tubazione
Raffreddamento	Aria	52.9 kW - 27.1/15.0°C
	Acqua	7/12°C - 28.1 kPa - 2.49 l/s - 2" / 2" Connessioni tubazione

Livello potenza sonora	Mandata aria	Aria esterna	Aria espulsa	Aria estratta	Rumore irradiato
Totale	82 dB(A)	68 dB(A)	85 dB(A)	68 dB(A)	57 dB(A)

17.2. Defangatore

Il defangatore come indicato negli elaborati tipo/equivalente serie 5462 - 5463 - 5465 - 5466 - 5468 – 5469 nei diametraggi indicati nei disegni separa le impurità circolanti nei circuiti chiusi degli impianti, impurità soprattutto costituite da particelle di sabbia e fanghi. Esse vengono raccolte in un'ampia camera di decantazione che consente basse frequenze di pulizia e dalla quale possono essere scaricate anche ad impianto funzionante. Le versioni fornite di magnete sono indicate per la separazione delle impurità ferrose. Questo dispositivo è in grado di rimuovere efficacemente anche le particelle di impurità più piccole a fronte di perdite di carico molto basse. I defangatori DIRTCAL® flangiati sono forniti completi di coibentazione a guscio, preformata a caldo, per garantirne il perfetto isolamento termico sia nell'utilizzo con acqua calda che refrigerata.

17.3. Impianto di trattamento acqua

Il trattamento dell'acqua impianto è una CONDIZIONE NECESSARIA per il buon funzionamento e la garanzia di durata nel tempo del generatore di calore e di tutti i componenti dell'impianto.
Fanghi, calcare e contaminanti presenti nell'acqua possono portare ad un danneggiamento irreversibile del generatore di calore, anche in tempi brevi e indipendentemente dal livello qualitativo dei materiali impiegati. Contrariamente a quello che spesso avviene, dove il trattamento è riservato solo ai vecchi impianti con elevata presenza di calcare, residui e fanghi, il trattamento acqua è condizione necessaria non solo in fase di intervento su impianti esistenti, ma anche nelle nuove installazioni, al fine di preservare la vita dei componenti e di massimizzarne l'efficienza.
A tal proposito, per approfondimenti tecnici, si rimanda alla norma UNI 8065 "Trattamento dell'acqua degli impianti termici ad uso civile".
La norma UNI-CT 8065 considera che le caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua siano analoghe a quelle di un'acqua potabile. Stabilisce, in tutti gli impianti, un condizionamento chimico dell'acqua per la protezione dei componenti dell'impianto e la filtrazione dell'acqua in ingresso per evitare l'introduzione di solidi sospesi, possibili veicoli di corrosione e depositi fangosi.
L'addolcitore è classificato del tipo a resine a scambio ionico. Il filtro può essere con materiale filtrante lavabile o con elemento filtrante a perdere.
L'idoneo trattamento chimico consiste nell'aggiunta di prodotti chimici (condizionanti) nell'acqua per:
- Stabilizzare la durezza;
- Disperdere depositi incoerenti inorganici e organici;
- Deossigenare l'acqua e passivare le superfici;
- Correggere l'alcalinità ed il pH;
- Formare un film protettivo sulle superfici;
- Controllare le crescite biologiche;
- Proteggere dal gelo.

I prodotti chimici usati per i trattamenti devono essere compatibili con le vigenti leggi sull'inquinamento delle acque. La norma UNI-CTI 8065, se correttamente applicata ad un impianto termico, è garanzia di sicurezza di funzionamento, ma tutto può essere vanificato da errori impiantistici o gestionali dell'impianto, tra cui gli eccessivi rabbocchi ed il circolo dell'acqua nei vasi di espansione aperti.
Caratteristiche tecniche e prestazionali

17.3.1. Decantatore ciclonico (trattamento acqua)

Il decantatore tipo/equivalente **CB-THERMOCYCLON 25** è un filtroa masse a lavaggio manuale, costituito da una colonna in vetroresina, rinforzata con fibra di vetro, completa di testata superiore, facilmente amovibile, realizzata in polipropilene resistente alle temperature ed alle pressioni caratteristiche degli impianti di riscaldamento. All'interno del filtro speciali masse filtranti lavabili, a granulometria selezionata ,consentono di trattenere le impurità in circolazione. In corrispondenza della testata superiore sono presenti due collettori di ingresso e di uscita, comprendenti ciascuno due valvole manuali per il collegamento in derivazione alla tubazione di ritorno dall'impianto di riscaldamento, nonché per il collegamento alla tubazione dell'acqua di acquedotto, utilizzata per il controlavaggiodel filtro. Sulla testata del filtro sono inoltre installati un rubinetto a sfera per il prelievo di acqua dal circuito e una valvola manuale per il rabbocco dei prodotti condizionanti scaricati durante il controlavaggio del filtro. La
fornitura comprende infine un imbuto utilizzabile per il reintegro del prodotto
condizionante.

Dati tecnici:
- Portata nominale m^3/h: 0,5
- Portata di controlavaggio m^3/h: 1,5
- Raccordi: 1/2"
- Temperatura max. acqua °C: 80
- Pressione max. bar: 5,0

17.3.2. Filtrazione (trattamento acqua)

Sarà da utilizzarsi un filtro tipo/equivalente al **CILLIT-GALILEO BIO 1" NHY** filtro batteriostatico autopulente di sicurezza in grado di erogare acqua perfettamente filtrata alle utenze senza ridurre la portata, anche durante la fase di lavaggio.
La fornitura comprende: Testata e gruppo di collegamento ruotabile a 360° in bronzo, elemento filtrante, coduli e bocchettoni di collegamento.
Componenti in contatto con l'acqua potabile conformi in quanto purezza dei materiali a quanto prescritto dal DPR n. 443/90, alla Legge n. 37/08 e al D.M. 174/04.

Dati tecnici:

- Raccordi: 1"
- Portata filtrazione (Δp 0,2 bar) m^3/h: 3,5
- Portata filtrazione (Δp 0,5 bar) m^3/h: 5,0
- Portata filtrazione (Δp 0,7 bar) m^3/h: 7,0
- Capacità filtrante µm: 90/110
- Pressione esercizio min./max. bar: 2,5-16
- Temperatura acqua min./max. °C: 5-30
- Temperatura ambiente min./max. °C: 5-40

17.3.3. Addolcitore (trattamento acqua)

Sarà da utilizzarsi un addolcitore tipo/equivalente al **CILLIT-NECKAR 118 NT** addolcitore biblocco automatico elettronico a microprocessore per acqua ad uso tecnologico, con rigenerazione a tempo, con frequenza programmabile, completo di display che visualizza il numero di rigenerazioni effettuate, l'autonomia residua, l'avviso richiesta assistenza tecnica, nonché la fase di rigenerazione in corso. Tutti i componenti in contatto con l'acqua sono conformi al D.M. n. 174/04. Alimentazione di sicurezza 24 Vac, 1 anno di memoria in assenza di alimentazione elettr., valvola antiallagamento, valvola ritegno, valvola anti vacuum e valvola miscelazione doppia taratura, bombola resine con liner in PE del tipo alimentare, raccordo scarico troppopieno, serbatoio salamoia con piastra per doppio fondo, esecuzione in conformità CE.

Dati tecnici:

- Raccordi: 1"
- Portata nominale/di punta m3/h: 2,4 – 2,8
- Resine l.: 40
- Capacità ciclica °f x m3: 240
- Pressione di esercizio bar min/max: 2,5 – 6,0
- Tensione V-Hz: 230-50/60
- Protezione IP: 54
- Temperatura ambiente min/max°C: 5-40
- Temperatura acqua min/max °C: 5-30
- Per uso acqua potabile e/o industria alimentare/farmaceutica scegliere la versione T-BIO oppure BIODATA od equivalente

17.3.4. Saracinesca multifunzione (trattamento acqua)

Sarà da utilizzarsi una saracinesca tipo/equivalente al CB-MULTI-6 1" saracinesca multifunzionale con integrati valvola di intercettazione, valvola di ritegno, rubinetto prelievo campioni acqua e raccordo iniezione per pompe dosatrici. Perdita di carico secondo normative DIN. Corpo in bronzo. Impiego previsto anche per acque potabili. Materiali conformi al D.M. Salute 174/04

17.3.5. Dosaggio condizionante chimico (trattamento acqua)

Sarà da utilizzarsi una dosatore tipo/equivalente al CILLIT-KWZ-N 1" stazione per il dosaggio proporzionale di condizionanti liquidi completa di contatore lancia impulsi, pompa dosatrice, contenitore di sicurezza per alloggiamento tanica prodotto, crepine di aspirazione con sonda di livello, tubazione aspirazione e mandata, iniettore, nonché staffa in acciaio inossidabile universale per montaggio pompa.
Apparecchio realizzato con materiali rispondenti al D.M. 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/2012.

Dati tecnici:

- Portata nominale contatore m^3/h: 3,5
- Raccordi contatore: 1"
- Dosaggio max. pompa dosatrice l/h: 2,0
- Contropressione max. al punto di iniezione bar: 10,0
- Alimentazione elettrica pompa dosatrice V/Hz: 230/50
- Temperatura acqua min./max. °C: 5-30
- Temperatura ambiente min./max. °C: 5-40

17.3.6. Condizionante (trattamento acqua)

Sarà da utilizzarsi una condizionante tipo/equivalente al CILLIT-HS 030 condizionante bilanciato a base di polialchilammine e poliacrilati in grado di proteggere dalle incrostazioni calcaree e dalle corrosioni, nonché dallo sviluppo di alghe, batteri e funghi, impianti e circuiti chiusi di riscaldamento a bassa temperatura.

IQ - Informazioni Qualità:

- azione anticorrosiva
- azione antincrostante
- azione antivegetativa
- azione antibatterica
  - adatto circuiti di riscaldamento a bassa temperaturaagisce su tutto il sistema in contatto con l'acqua concentrazione del prodotto nell'acqua misurabile tramite corredo analisi
- scaricabile direttamente dagli impianti nella canalizzazione
- prodotto biodegradabile
  - esente da dichiarazione di conformità CE (Prodotto conforme ai requisiti dell'Art. 95 del Regolamento Biocidi)

17.3.7. Filtro per dosaggio circuito ACS (trattamento acqua)

CILLIT-IMMUNO 421 dosatore idrodinamico di precisione per il dosaggio proporzionale dei sali naturali CILLIT-55 per proteggere efficacemente dalle incrostazioni calcaree e dalle corrosioni, nonché per ridurre incrostazioni calcaree e residui di corrosione già esistenti negli impianti d'acqua calda e fredda potabile sanitaria, circuiti di raffreddamento con acqua a perdere, completo di gruppo di collegamento Venturi ruotabile di 360°, membrana bloccadosaggio, idromodulatore e due cariche di Cillit-55 da 350 g. Apparecchio realizzato con materiali rispondenti al D.M. 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/2012

Dati tecnici:
Raccordi: 1 1/4"
Portata nominale max m3/h: 4,2
Pressione di esercizio max bar: 10
Carica Cillit-55 M-H Universal g: 350
Autonomia m3 ca.: 150
Temperatura min./max. acqua °C: 5-30
Temperatura min./max. ambiente °C: 5-40

17.4. Gruppo/i refrigeratore/i

Le specifiche del prodotto in *corsivo* saranno considerate come *requisiti chiave*.

17.4.1. descrizione del sistema

Ventilatori a velocità fissa, assemblati in fabbrica, con liquido refrigerante raffreddato ad aria, che utilizzano compressori a scorrimento e modulo opzionale a pompa idronica. L'unità includerà tutto il cablaggio e tubazioni necessarie, la carica iniziale di refrigerante R410A, i controlli del microprocessore e schermo utente.
Nota: Il modulo di pompa idronica sarà disponibile con velocità fissa o con *la/e pompa/e Greenspeed® a velocità variabile*.

17.4.2. assicurazione qualità

L'unità sarà valutata secondo lo standard EN14511-3, ultima revisione e le prestazioni dell'unità saranno *certificate dall'ente di certificazione indipendente Eurovent*. Le unità senza la certificazione indipendente di Eurovent saranno escluse.
La fabbricazione dell'unità rispetterà le direttive europee:
Il regolamento della Commissione (UE) N°327/2011 di implementazione della Direttiva 2009/125/CE relativo ai requisiti di progettazione ecologica per i ventilatori industriali.
Il regolamento della Commissione (UE) N°640/2009 di implementazione della Direttiva 2009/125/CE relativo ai requisiti di progettazione ecologica per i motori elettrici.
Dal 1° gennaio 2015, il regolamento della commissione (UE) N°547/2012 di implementazione della Direttiva 2009/125/CE relativo ai requisiti di progettazione ecologica per le pompe ad acqua (Unità equipaggiata con opzione modulo idronico).
Direttiva 97/23/CE sulle attrezzature a pressione (PED).
Direttiva 2006/42/CE relativa alle macchine, come modificata.
Direttiva 2006/95/CE relativa al materiale elettrico a bassa tensione, come modificata
Direttiva 2004/108/CE sulla compatibilità elettromagnetica, come modificata, e le raccomandazioni applicabili degli standard europei
Sicurezza del macchinario: equipaggiamento elettrico delle macchine, requisiti generali, Norma EN 60204-1
Emissione elettromagnetica ed immunità EN 61800-3 'C3'.

L'unità sarà fabbricata in un impianto registrato in base agli Standard di Qualità ISO 9001 ed al Sistema di Gestione Ambientale ISO 14001. L'unità sarà testata in fabbrica.

17.4.3. costruzione unità

Il telaio sarà in acciaio zincato di gran spessore, dipinto.
L'armadietto elettrico sarà in un corpo in acciaio zincato dipinto con pittura in polvere di poliestere cotta al forno (grigio chiaro, RAL7035).

17.4.4. assemblaggio del compresore

Compressori del tipo a chiocciola completamenti ermetici, ognuno dotato di:
Motore elettrico bipolare (a corrente continua su linea da 400V, 2900 g/m a 50Hz) raffreddato da gas aspirato e protetto da sensori della temperatura interna.
Carica iniziale di olio sintetico di poliolestere
Vetro spia integrale livello olio.
Riscaldamento elettrico del basamento per minimizzare la diluizione dell'olio e la migrazione del refrigerante.
Protezione elettronica del motore da sovratemperature.
Avviamento soffice opzionale per minimizzare corrente avviamento compressore con protezione di perdita di fase.

Basso livello di rumore e basso livello di vibrazione saranno garantiti da:
Montaggi flessibili anti-vibrazioni per isolare il montaggio del compressore dal telaio dell'unità.

Tubazioni di aspirazione e scarico progettate per impedire la trasmissione di vibrazioni al telaio dell'unità.
Involucro acustico opzionale del compressore, facilmente rimuovibile con chiusure da 1/4 di giro.

17.4.5. raffreddatore

Scambiatore di calore con piastra brasata, ad espansione diretta.
Il progetto incorporerà un minimo di 2 circuiti indipendenti di refrigerazione ad espansione diretta.
Gli scambiatori di lamiera saranno fatti di acciaio inossidabile AISI 316L, del tipo brasato a rame.
Gli scambiatori saranno isolati termicamente con un isolante del tipo a schiuma a celle chiuse da 19mm con un massimo fattore K di 0,28.
Saranno dotati di connessioni fluido di tipo Victaulic.
Il raffreddatore sarà testato e stampato secondo il Codice europeo PED 97/23/CE.
La caduta di pressione del raffreddatore non supererà i 45 kPa nelle condizioni Eurovent. I raffreddatori con cadute di pressione più elevate saranno esclusi.
Il raffreddatore sarà dotato di un *interruttore del flusso elettronico* installato in fabbrica.

17.4.6. condensatore

La batteria sarà uno scambiatore di calore a micro canale Novation® raffreddato ad aria (MCHE).
La costruzione della batteria consisterà di una lega in alluminio ad alta resistenza di nuova generazione in combinazione con un rivestimento opzionale resistente alla corrosione.
La batteria avrà una serie di tubi piatti contenenti una serie di micro canali multipli a flusso parallelo stratificati tra i collettori refrigeranti.
Le batteria consisteranno di una disposizione a due passaggi.
La progettazione della batteria adotterà una forma a V per la protezione della batteria dai danni da grandine. Le batteria verticali saranno escluse.
Le batteria assemblate del condensatore saranno testate al 100% contro le perdite e testate a pressione a 45 bar.

17.4.7. ventole

Ventole del condensatore a velocità fissa.
Le ventole del condensatore avranno un'efficienza complessiva minima maggiore dell'obiettivo minimo di efficienza per rispettare il regolamento della commissione (UE) n° 327/2011 di implementazione della Direttiva 2009/125/CE relativa ai requisiti di progettazione ecologica per le ventole industriali.
Le ventole del condensatore saranno a trasmissione diretta, a sezione trasversale aerodinamica a 9 lame, in costruzione in polimero rinforzato, con resistenza alla corrosione interna, di tipo assiale, staticamente e dinamicamente bilanciate.
L'aria dovrebbe essere scaricata verticalmente verso l'alto.
Le ventole dovrebbero essere protette da protezioni di sicurezza in filo di acciaio rivestito.

17.4.8. refrigerante

Refrigerante HFC [Idrofluorocarburi] R410-A
La carica totale di refrigerante dell'unità non supererà lo 0,14 kg/kW di capacità di raffreddamento alle condizioni Eurovent. Le unità con una carica di refrigerante maggiore saranno escluse.

17.4.9. componenti di refrigerazione

I componenti del circuito refrigerante includeranno:
Asciugatore filtro con nucleo sostituibile.
Vetro spia che indica l'umidità.
Dispositivo elettronico ad espansione.
Valvole di servizio di linea del liquido.
Carica completa di funzionamento di refrigerante R-410A ed olio compressore.

17.4.10. caratteristiche elettriche

L'unità funzionerà con un'alimentazione elettrica trifase a 400V, 50 Hz +/-10% priva di neutro.
Il voltaggio di controllo sarà fornito da un trasformatore installato in fabbrica.
L'unità sarà alimentata da un sezionatore del circuito principale installato in fabbrica, che agisce anche come disconnettere/isolatore.

17.4.11. controlli pro-dialog+, sicurezze, e diagnostica

I controlli dell'unità includeranno come minimo i seguenti componenti:
Microprocessore con memoria non-volatile.
Trasformatore elettrico per servire tutti i controllori, relè, e componenti di controllo.
Schermo utente a cristalli liquidi
Telecomando a contatto o CCN.
Schede sostituibili del controllore.
Sensori di pressione per misurare la pressione di aspirazione e scarico.
Termistori per misurare le temperature del fluido in entrata ed uscita, la temperatura dell'aria esterna e la temperatura di aspirazione del refrigerante.
Interruttore programmabile di flusso o trasduttori di pressione dell'acqua per la protezione contro situazioni di basso flusso d'acqua.

17.4.12. Caratteristiche dei controlli

Anticipo/ritardo automatico del circuito.
Controllo dei parametri del refrigerante (surriscaldamento d'aspirazione, controllo pressione di condensazione).
Controllo di capacità basato sulla temperatura del fluido raffreddato in uscita (od in ingresso) e compensato dal tasso di scambio della temperatura del fluido di ritorno.
Temperatura del fluido raffreddato in entrata ed uscita reimpostata dalla temperatura dell'aria esterna, temperatura differenziale acqua raffreddata o tramite un segnale da 0 a 10V.
Fornitura di un punto di riferimento doppio per la temperatura dell'acqua raffreddata in uscita attivato da un segnale di chiusura di un contatto remoto o dall'orologio incorporato.
Intervallo regolabile da 0,11°C a 1,1°C al minuto del tasso di discesa all'avvio della temperatura del fluido raffreddato per prevenire eccessivi picchi di domanda all'avvio
Tabella temporale programmabile per sette giorni. Definizioni di fino a 14 periodi di festa.
Controllo rumore notturno tramite limite di domanda per ridurre il rumore della macchina in base ad una tabella definita dall'utente.
Uguale tempo di funzionamento di rotazione di compressori e pompe.
Controllo limite di domanda (configurabile da 0% a 100%) attivato dalla chiusura di un contatto remoto.
Sincronizzazione remota del sistema.
Uscite allarme e funzionamento.
Manuale di installazione, funzionamento e manutenzione, ed elenco parti di ricambio per macchina saranno disponibili in formato elettronico e facilmente accessibili collegando un PC portatile al pannello di controllo.
Controllo avvio/arresto pompa acqua raffreddata.
Calcolo elettronico pressione statica esterna e flusso d'acqua.
Impostazione elettronica della velocità della pompa dell'acqua e del flusso d'acqua (unità dotata di modulo idronico pompa a velocità variabile).
Comando di avvio/arresto della pompa acqua esterna (fino a 2).
Comando di velocità variabile di una pompa circuito acqua esterno con un segnale da 0 a 10 V.
Bassa protezione ambientale per mettere in tensione il raffreddatore e il riscaldamento di traccia del sistema idronico (opzionale).
Avvio periodico della pompa per assicurarsi che le guarnizioni sia correttamente mantenute durante i periodi fuori stagione.

17.4.13. Interfaccia Utente tipo Pro-Dialog+

Il pannello di controllo includerà, come standard, un'interfaccia utente che fornisce:
Capacità di visualizzazione multi-lingua (inglese, francese, tedesco, olandese, italiano, spagnolo o portoghese).
Lettura di stato di tutti i valori interni quali le pressioni e le temperature.
Modalità operativa corrente e punto di controllo.
Letture elettroniche pressione statica esterna e flusso d'acqua.
Configurazione unità.
Configurazione programma temporale a bordo.
3 livelli di accesso per Standard, Utente e Manutenzione.
Allarme di testo, messaggi di diagnostica e storico messaggi.
LED rossi e verdi per un facile controllo dello stato.
L'interfaccia utente avrà la retro-illuminazione e la regolazione del contrasto per una facile visione in luce solare intensa o condizioni notturne.

17.4.14. Diagnostica di Controllo

Lo schermo dell'unità di controllo includerà le seguenti informazioni per la diagnostica degli errori:

- Blocco compressore.
- Protezione contro la perdita di carica.
- Basso flusso del fluido.
- Protezione dal congelamento del raffreddatore.
- Malfunzionamento dei termistori e trasduttori.
- Temperatura del fluido in ingresso ed uscita.
- Pressione dell'evaporatore e condensatore.
- Numero di avvii del raffreddatore ed ore di funzionamento.
- Numero di avvii del compressore ed ore di funzionamento.
- Numero di avvii della ventola ed ore di funzionamento.
- Numero di avvii della pompa ed ore di funzionamento.

Il test veloce verificherà il funzionamento di ogni interruttore, ventola, pompa e compressore prima dell'avvio del raffreddatore.
La diagnostica includerà la capacità di visualizzare l'elenco dei 10 allarmi attualmente attivi con descrizioni in linguaggio chiaro dell'evento di allarme.
2 memorie storiche di allarme permetteranno all'utente di immagazzinare non meno di 50 eventi di allarme con descrizioni in linguaggio chiaro, ora e data della registrazione dell'evento. Uno storico degli allarmi sarà dedicato agli allarmi generali, mentre l'altro visualizzerà solo guasti importanti.
Il sistema di controllo permetterà l'aggiornamento del software senza la necessità per nuovi moduli hardware.

17.4.15. Sicurezze

L'unità sarà dotata di termistori / trasduttori e tutti gli altri strumenti di controllo per proteggerla da quanto segue:
Rotazione inversa o connessione elettrica incorretta.
Bassa temperatura dell'acqua refrigerata
Sovraccarico termico.
Alta Pressione (override controllo software + interruttore di pressione) fatta dal software per evitare la protezione meccanica dall'apertura dell'indicatore di pressione.
Bassa pressione di aspirazione.
Sovraccarico elettrico.
Perdita di fase.
Perdita di alimentazione elettrica a basso voltaggio.
Basso tasso di flusso d'acqua.

17.4.16. caratteristiche di funzionamento

L'unità sarà in grado di avviarsi e funzionare a temperature ambiente esterne da -20°C a 48°C come standard, o di 52°C con opzione alta temperatura ambiente. L'unità sarà in grado di avviarsi con temperatura di 40°C del fluido in ingresso al raffreddatore.

17.4.17. caratteristiche elettriche

L'unità sarà dotata di un interruttore principale di disconnessione acceso/spento senza fusibile.
Connessione di alimentazione a punto singolo.
L'unità funzionerà con alimentazione trifasica alla potenza indicata nella tabella dell'attrezzatura.
Si avrà accesso ai punti di controllo tramite il blocco del terminale.
L'unità sarà spedita con il cablaggio di controllo e di alimentazione installato in fabbrica.

17.4.18. circuito acqua raffreddata

Il circuito dell'acqua raffreddata sarà valutato per una pressione massima di funzionamento di 10 bar. Le unità con il pacchetto di pompa opzionale sono valutate per una pressione massima di funzionamento di 4 bar.

17.4.19. Modulo idronico

Il modulo idronico sarà integrato nel telaio del raffreddatore senza aumentarne le dimensioni ed includerà i seguenti elementi: filtro facilmente rimuovibile, pompa acqua con motore trifasico, *controllo elettronico accurato ed affidabile del flusso d'acqua* (interruttori di flusso a pale non saranno accettati), valvola di sfogo di sicurezza calibrata a 4 bar. *Letture elettroniche flusso d'acqua e pressione statica esterna saranno resi disponibili tramite l'interfaccia utente operatore*. Dei rubinetti addizionali di pressione/temperatura (2) saranno installati in fabbrica per misurare il differenziale di pressione nel modulo idronico.
Dal 1° gennaio 2015, la pompa d'acqua rispetterà il regolamento della Commissione (UE) N°547/2012 di implementazione della Direttiva 2009/125/CE relativa ai requisiti di progettazione ecologica.
I motori della pompa saranno del tipo totalmente chiuso, a singola velocità, trifasico, con cuscinetti permanentemente lubrificati, con isolamento di Classe F. I motori della pompa saranno valutati a livello di efficienza IE2.
Ogni pompa sarà testata in fabbrica al 100% come da Standard Idraulici.
La pompa sarà protetta contro la cavitazione tramite controllo elettronico della pressione all'ingresso della pompa.
Il corpo della pompa sarà di ghisa con rivestimento in cataforesi.
Il girante sarà di acciaio inossidabile AISI 316L saldato con tecnologia laser.
Sarà disponibile una scelta di 6 moduli idronici:
Modulo idronico a pompa singola ad alta pressione.
Modulo idronico a pompa doppia ad alta pressione.
Modulo idronico a pompa singola a bassa pressione.
Modulo idronico a pompa doppia a bassa pressione.
Modulo idronico a pompa singola ad alta pressione a velocità variabile.
Modulo idronico a pompa doppia ad alta pressione a velocità variabile.
Il modulo idronico a pompa doppia avrà due motori elettrici indipendenti e due giranti indipendenti per assicurare un funzionamento affidabile.
Filtro in corpo di ghisa con una rete a maglia da 1,2 mm.
La tubazione dell'acqua sarà protetta contro la corrosione e dotata di filtro e tappi per gli sfoghi.
La tubazione e la pompa d'acqua saranno completamente isolate per impedire la condensa (isolamento pompa utilizzando schiuma in poliuretano e corpo in acciaio dipinto).
La protezione dal gelo fino a -20°C sarà garantita da una tracciatura di calore elettrica opzionale (24 volt) e la pompa d'acqua sarà avviata automaticamente dalla logica di sicurezza del controllore in caso di un rischio di formazione di gelo.

I collegamenti del cliente saranno collegamenti Victaulic od equivalenti.

Specifiche aggiuntive per modulo idronico di pompa a velocità variabile.
Il modulo idronico con pompa singola a velocità variabile sarà dotato di una trasmissione VFD (trasmissione a frequenza variabile) per risparmiare energia.
Il modulo idronico con pompa doppia a velocità variabile sarà dotato di due trasmissioni VFD (trasmissioni a frequenza variabile) per una completa ridondanza e per risparmiare energia.
La trasmissione VFD insieme all'intelligenza Greenspeed® sarà in grado di variare la velocità del motore della pompa nell'intervallo di frequenza da 30 a 50 Hz.
Il flusso nominale di acqua dell'unità sarà determinato tramite impostazione elettronica della velocità della pompa per ottenere risparmio di energia. L'uso di una valvola di regolazione per impostare il flusso nominale di acqua non sarà accettato.
Un controllo del flusso d'acqua basato sull'utilizzo del compressore, differenza costante di pressione del sistema o differenza costante di temperatura del sistema sarà disponibile a scelta.
Protezione antigelo evaporatore
La tracciatura di calore fornisce protezione contro il congelamento del raffreddatore e delle tubature dell'acqua tra 0°C e –20°C di temperatura dell'aria esterna.

Protezione antigelo evaporatore e modulo idronico
La tracciatura di calore fornisce protezione contro il congelamento del raffreddatore, delle tubature dell'acqua e del modulo idronico tra 0°C e -20°C di temperatura dell'aria esterna.

17.4.20. Serbatoio di espansione

Il serbatoio di espansione sarà fornito con il modulo idraulico per proteggere i sistemi ad acqua chiusi dalla pressione eccessiva.

17.4.21. Corredo di collegamento saldato evaporatore acqua

Adattatore di collegamento Victaulic per una facile connessione di tubazione dell'acqua.

17.4.22. Livello di rumore basso

Involucro di compressore estetico e fono-assorbente per ridurre il livello di rumore da 1 a 2 db(A).
Livello di rumore molto basso
Involucro di compressore estetico e fono-assorbente associato a ventole a bassa velocità per ridurre il livello di rumore da 6 a 7 db(A).

17.4.23. Alta temperatura ambiente

Unità dotata con ventola raffreddamento pannello elettrico per estendere funzionamento a carico parziale fino a 52°C di temperatura ambiente.

Il funzionamento invernale a -20°C
Controllo velocità ventola della ventola principale per ogni circuito che usa una trasmissione a frequenza variabile per un funzionamento stabile dell'unità tra 0°C e -20°C di temperatura aria esterna.
Il funzionamento invernale a -10°C
Ventola principale a doppia velocità per ogni circuito per un funzionamento stabile dell'unità tra 0°C e -10°C di temperatura aria esterna.

Il funzionamento invernale a -10°C a bassa velocità
Ventole a bassa velocità e ventola principale doppia a bassa velocità su ogni circuito per ridurre il livello di rumore e permettere un funzionamento stabile dell'unità tra 0°C e -10°C di temperatura aria esterna.

17.4.24. Valvole di scarico del compressore

Valvole di chiusura sulla tubazione di aspirazione e scarico del compressore per una manutenzione semplificata (possibilità di immagazzinare la carica del refrigerante nel lato del raffreddatore o del condensatore durante la manutenzione).

Valvole di aspirazione e scarico del compressore
Valvole di chiusura sulla tubazione di scarico del compressore per una manutenzione semplificata (possibilità di immagazzinare la carica del refrigerante nel lato del condensatore durante la manutenzione).

17.4.25. Pannelli dell'involucro

Pannelli laterali dell'involucro ad ogni estremità della batteria per migliorare l'estetica, per proteggere la batteria e la tubazione contro gli impatti.
Griglie e pannelli dell'involucro
Griglie di metallo sui 4 lati dell'unità, più pannelli laterali dell'involucro ad ogni estremità della batteria per proteggere contro intrusioni all'interno dell'unità, per migliorare l'estetica mentre proteggono la batteria e la tubazione contro gli impatti.

17.4.26. Protezione anticorrosione Enviro-Shield®

Enviro-Shield® fornirà protezione delle batteria a micro-canale contro molte atmosfere corrosive. Enviro-Shield sarà un rivestimento di conversione su nano-scala, spesso da 100 a 200 nm, che copre uniformemente l'intera superficie della batteria. Trattamenti di rivestimento di non conversione non saranno accettati.
Il processo di rivestimento includerà l'immersione in un bagno rivestente. Il rivestimento sarà applicato da un processo di conversione auto-catalitico che modificherà la superficie dell'alluminio che produce un rivestimento che è integrale alla batteria. L'immersione completa assicurerà che il 100% della superficie sia rivestita, formando una pellicola continua ed uniforme. Processi di rivestimento a spruzzo non saranno accettati.
Il rivestimento sarà integrale alla MCHE e non si sfalderà né perderà aderenza con adesione cross hatch di 5B come da ASTM D3359.
Il rivestimento sottile non avrà delle variazioni nel trasferimento di calore o nel flusso d'aria come da ARI 410.
Enviro-Shield® utilizzerà degli inibitori di corrosione che arrestano attivamente il danno causato da danno ambientale o meccanico. *La durabilità alla corrosione di batteria rivestite a micro-canali sarà confermata tramite un test di non meno di 4000 ore di spruzzo salino costante neutro come da ASTM B117.*

17.4.27. Protezione anticorrosione Super Enviro-Shield®

La batteria a micro-canali in alluminio rivestita con Super Enviro-Shield® avrà un rivestimento flessibile epossidico di polimero applicato uniformemente a tutte le aree di superficie esterna della batteria senza un ponte materiale tra le pinne o le feritoie. Le batteria Super Enviro-Shield forniranno una protezione superiore negli ambienti più severi.
Il processo di rivestimento sarà un processo di rivestimento elettroforetico con immersione in un bagno di rivestimento ed un rivestimento superficiale protettivo finale UV per schermare la rifinitura dalla degradazione ultravioletta e per assicurare la durabilità del rivestimento ed una lunga vita. Processi di rivestimento a spruzzo e processi di rivestimento non elettroforetico non saranno accettati.
Il processo di rivestimento assicurerà un completo incapsulamento della batteria, inclusi tutti gli orli esposti delle pinne. Il rivestimento Super Enviro-Shield® avrà uno spessore uniforme da 20 a 40 µm con un rivestimento superficiale di uno spessore di pellicola asciutta da 25 a 50 µm su tutte le aree di superficie esterna della batteria inclusi i bordi delle pinne.
Il rivestimento avrà delle variazioni minime nel trasferimento di calore o nel flusso d'aria (<1%) come da ARI 410.

Le batteria rivestite con Super Enviro-Shield® avranno caratteristiche di durezza superiore di 2H come da ASTM D3363 e aderenza cross hatch di 4B-5B come da ASTM D3359.La resistenza all'impatto sarà fino a 100 pollici/libbra (ASTM D2794).
La durabilità alla corrosione di batteria rivestite a micro-canali sarà confermata tramite un test di non meno di 6000 ore di spruzzo salino costante neutro come da ASTM B117.

17.4.28. Avviatore morbido

Avviamento elettronico su ogni compressore per ridurre la corrente di avvio.

17.4.29. Funzionamento Principale/Secondario

Due unità connesse da CCN coopereranno per assicurare la temperatura dell'acqua del sistema.
L'unità principale sarà l'unica interfaccia per controllare il funzionamento di entrambi i raffreddatori.
Fino a 5 possibili configurazioni ad anello d'acqua (pompe in parallelo, in comune o dedicate, in serie…).
Tre modalità di bilanciamento: Disabilitato, solo su guasto, secondo i tempi di funzionamento.
Gestione comune della pompa (pompa esterna e unità fornite solo con interruttore di flusso) o gestione della pompa dedicata (può essere usata la pompa interna).

17.4.30. Modulo Gestione Energia

Pannello di comunicazione con ingressi/uscite aggiuntive.
Contatti di ingresso:
Reimpostazione punto di regolazione da parte del sensore temperatura dell'aria (10 kOhms) o da un segnale da 4 a 20 mA.
Override tabella delle tempistiche.
Fine della produzione di ghiaccio (immagazzinaggio del ghiaccio).
Un ingresso aggiuntivo senza voltaggio limite di domanda.
Limitazione di domanda da un segnale da 0 a 10 V.
Contatti in uscita:
Capacità istantanea del raffreddatore da un segnale da 0 a 10 V.
Indicatore di allerta.
Chiusura completa a causa di un guasto del raffreddatore.
Comando accensione/spegnimento caldaia durante la stagione invernale (modalità di riscaldamento per commutazione o configurazione manuale).

17.4.30.1. Accesso CCN al J-Bus

L'unità sarà fornita di pannello bi-direzionale di comunicazione installato in fabbrica per interfacciare l'unità con una Rete di Area Locale JBUS (JBUS, ModBUS). E' possibile la programmazione sul campo per la personalizzazione.

17.4.30.2. Accesso CCN al Lon

L'unità sarà fornita di pannello bi-direzionale di comunicazione installato in fabbrica per interfacciare l'unità con una Rete di Area Locale LonWorks® (LON, cioè LonWorks FT-10A ANSI/ EIA-709).1). Sarà richiesta la programmazione sul campo.
Spina elettrica
Fonte di alimentazione elettrica 230V/0,8A CA fornita con una presa per la connessione di PC portatile.

17.4.30.3. Controllo Touch Pilot

Il Controllo Touch Pilot include tecnologia di comunicazione avanzata su Ethernet (IP), interfaccia utente facile da usare ed intuitiva con schermo tattile a colori da 5 pollici.

17.4.30.4. Caratteristiche dei controlli avanzati

Connettività in rete
Connettività Fast BACnet IP (con opzione "BACnet® IP Communication").
Connettività senza fili IP (con opzione "Carrier Connect" – disponibilità durante il 2014).
Capacità di monitoraggio energia e tendenza (con opzione "Electric energy meter").
Notifica allarme via e-mail.

17.4.30.5. Capacità di identificazione tendenza (visualizzazione solo da Navigatore di Rete)

Interfaccia utente da 5 pollici, Touch Pilot
Schermo a colori da 5 pollici moderno ed intuitivo.
Capace di tocco con dito o penna.
Tutta l'interazione locale accessibile (Test veloce, Avvio/Arresto, Modalità di funzionamento, ...).
Visualizzazione tendenza
Schermo sinottico con lo stato di funzionamento corrente e valori fisici.
8 linguaggi unicode supportati, incluso il cinese.
Possibilità di caricare un file di traduzione personalizzato.
Accesso all'interfaccia tramite il Navigatore di Rete.

17.4.31. Accesso BACnet/IP (compatibilità solo con Touch Pilot Control)[1]

L'unità sarà fornita con una comunicazione bi-direzionale ad alta velocità installata in fabbrica che usa il protocollo BACnet sulla rete Ethernet (IP). Questa opzione permetterà l'integrazione dell'unità con il sistema di automazione della costruzione BACnet usando il protocollo Internet. Questa nuova generazione di comunicazione BACnet IP permetterà comunicazioni ad alta velocità con i sistemi di gestione dell'edificio, nessuna limitazione nella lettura/scrittura dei punti del controllore ed utilizzerà i codici di allarme standardizzati come definiti nel protocollo BACnet. La programmazione sul campo potrebbe essere richiesta.

17.5. Collettori di distribuzione

Saranno costruiti in tubo d'acciaio nero senza saldature UNI 4992, con coperchi bombati e diametro minimo pari a 1,25 volte il diametro della massima diramazione e comunque non inferiore a quello indicato negli schemi di progetto.
Tutte le diramazioni dovranno essere del tipo flangiato.
Particolare attenzione sarà posta onde evitare la formazione di coppie galvaniche tra metalli differenti.

17.6. Serbatoi inerziali freddi

IMPIEGO
Accumulo di acqua fredda per impianti di condizionamento
RIVESTIMENTO ESTERNO
Scai colore blu e rosette in PVC nero a fi nitura degli attacchi.
TRATTAMENTO ANTICORROSIVO
Tipo/equivalente ZC 20 VT Zincatura a caldo a protezione di tutte le superfici. Il processo di lavorazione avviene mediante l'immersione del manufatto in un bagno di zinco fuso di purezza non inferiore al 99,99% (Uni EN 1179)

17.7. Scambiatori a piastre ACS

	Lato caldo	***Lato freddo***
Fluido	acqua	acqua
Densità kg/m^3	980.6	995.5
Calore Specifico kJ/(kg*K)	4.17	4.18
Portata volumetrica m^3/h	**7.4**	**3.6**
Temperatura d'ingresso °C	**70.0**	**10.0**
Temperatura d'uscita °C	**55.0**	**40.0**

[1] Questo aspetto ha veicolato la scelta della tipologia di frigorifero, così da poterlo integrare con protocollo BACnet nel BMS generale a monte dell'internvento. Quest'aspetto, valevole anche per altri componenti come UTA, travi fredde, pompe, circolatori e valvole motorizzate è una prerogativa di tutto il progetto.

Perdita di carico kPa	**28.2**	**11.3**
Calore scambiato kW	**125.0**	

Diff. media logarit. Temp. (LMTD) K 37.0
Coeff. di scambio termico di servizio W/(m^2*K) 4010
Superficie di scambio termico m^2 0.8
Fattore di sporcamento (´ 10000) m^2*K/W 0.27
Margine di sovradimensionamento % 12.0
Direzione relativa dei fluidi Controcorrente
Numero totale di piastre No. 12
Numero di piastre effettive di scambio No. 10
Numero di passaggi No. 1 1
Raggruppamento 1*6L 1*5L
Espandibilità No. 7
Materiale piastre / spessore ALLOY 316 / 0.50 mm
Materiale guarnizioni NBRP CLIP-ON NBRP CLIP-ON
Tipo di connessione INTH

Materiale rivestimento connessioni	Unlined	Unlined
Dimensione connessioni mm	50.0	50.0
Orientamento connessioni	S1 -> S2	S4 <- S3

Codice di costruzione PED , Category 0
Gruppo Fluido No Danger No Danger
Tipo di connessione DIN

Pressione di progetto bar	10.0	10.0
Pressione di collaudo bar	13.0	13.0
Temperatura di progetto °C	90.0	90.0

Dimensioni lung. x larg. x altezza mm 160 x 245 x 737
Volume di liquido dm^3 1.5 1.3

17.8. Scambiatori a piastre Riscaldamento

	Lato caldo	***Lato freddo***
Fluido	acqua	acqua
Densità kg/m^3	981.5	984.8
Calore Specifico kJ/(kg*K)	4.17	4.17
Portata volumetrica m^3/h	**8.5**	**12.0**
Temperatura d'ingresso °C	**70.0**	**50.0**
Temperatura d'uscita °C	**55.0**	**60.5**
Perdita di carico kPa	**4.69**	**9.35**
Calore scambiato kW	**144.5**	

Diff. media logarit. Temp. (LMTD) K 7.0
Coeff. di scambio termico di servizio W/(m^2*K) 5984
Superficie di scambio termico m^2 3.4
Fattore di sporcamento (´ 10000) m^2*K/W 0.0018
Margine di sovradimensionamento % 0.1
Direzione relativa dei fluidi Controcorrente
Numero totale di piastre No. 43
Numero di piastre effettive di scambio No. 41
Numero di passaggi No. 1 1

Raggruppamento 1* (17MH+4L) 1* (17ML+4L)
Espandibilità No. 12
Materiale piastre / spessore ALLOY 304 / 0.50 mm
Materiale guarnizioni NBRP CLIP-ON NBRP CLIP-ON
Tipo di connessione INTH
Materiale rivestimento connessioni Unlined Unlined

Dimensione connessioni mm	50.0	50.0
Orientamento connessioni	S1 -> S2	S4 <- S3

Codice di costruzione PED , Category 0
Gruppo Fluido No Danger No Danger
Tipo di connessione DIN

Pressione di progetto bar	10.0	10.0
Pressione di collaudo bar	13.0	13.0
Temperatura di progetto °C	90.0	90.0

Dimensioni lung. x larg. x altezza mm 332 x 245 x 737
Volume di liquido dm^3 5.3 5.3

17.9. Vasi di espansione chiusi precaricati a membrana

Devono essere in lamiera di acciaio con spessore e tecnologia costruttiva adeguati alla pressione massima finale dell'impianto. Le semicalotte dei vasi con capacità fino a 250 l possono essere assemblate mediante opportuno anello di aggraffamento, per capacità superiori le calotte e l'eventuale mantello devono essere saldate.
La membrana, in gomma o materiale sintetico, deve essere a perfetta tenuta di gas e resistere alle temperature di esercizio; sarà in ogni caso garantita la funzionalità nel campo di temperature fra -10°C e +100°C. Per la precarica è preferibile l'impiego di azoto.
I vasi chiusi precaricati devono essere completi di:

- attacco per il tubo di collegamento all'impianto
- mensole o supporti adeguati se necessario.
- I vasi chiusi precaricati possono essere dotati di apparecchiature ausiliarie:
- valvola di sicurezza
- valvola di riempimento automatico
- separatori d'aria
- valvole di sfogo aria
- manometri.

L'installazione del vaso deve essere curata in modo che la temperatura dell'acqua a contatto con la membrana sia inferiore a quella in circolazione nell'impianto. Per ottenere ciò è necessario evitare la circolazione naturale che potrebbe crearsi all'interno della tubazione di collegamento fra vaso chiuso ed impianto. Il vaso deve preferibilmente essere installato a monte della pompa di circolazione.
La pressione di precarica del cuscinetto di azoto deve essere leggermente superiore alla pressione statica dell'impianto (valore indicativo 0,3 bar). Per capacità inferiori a 25 litri devono essere accompagnati da certificato di collaudo d'officina.
Per capacità superiori deve essere fornito il libretto di immatricolazione e collaudo a norme ISPESL.

17.10. Filtri

Caratteristiche costruttive, se non diversamente indicate negli altri elaborati:

- pressione nominale PN 16
- tipo ad Y
- qualora sia richiesta l'esecuzione flangiata, il corpo ed il coperchio sono in ghisa
- qualora sia richiesta l'esecuzione filettata, corpo e tappo sono in bronzo
- cestello filtrante estraibile in lamierino di acciaio inox 18/8

- temperatura max d'esercizio 300°C se l'esecuzione è in ghisa e 120°C se in bronzo

17.11. Circolatori

Dovranno essere singoli a rotore bagnato con regolazione elettronica, adatti al montaggio diretto sulla tubazione, con integrata doppia valvola di ritegno ad apertura ritardata, motore autoprotetto, corpo pompa in ghisa grigia, girante in materiale composito rinforzato con fibra di vetro, albero in acciaio al cromo e supporti in grafite.
Caratteristiche tecniche:

- Fluido pompato: Acqua pura 100 %
- Temperatura esercizio: da -10 fino a 130 °C
- Alimentazione rete: 1~230V/50Hz
- Grado protezione: IP 43
- Prevalenza e portata come da schemi funzionali allegati alla relazione/progetto

Dovranno essere adatti per funzionamento in ambiente chiuso e saranno progettati per esercizio continuo a pieno carico (8.000 ore/anno).
La portata di progetto dovrà essere preferibilmente situata in prossimità del punto di massimo rendimento. Valori al di fuori di detti limiti richiedono esplicita approvazione della Committente.
Qualora siano previste due o più pompe in parallelo, le curve caratteristiche dovranno essere perfettamente uguali.
Gli spessori dei corpi e delle volute saranno previsti per le pressioni di progetto e con un sovraspessore di corrosione di almeno 3 mm.
I cuscinetti a sfere o a rulli dovranno avere una durata nominale, nelle condizioni di carico previste dal progetto non inferiore a 40.000 ore.
I cuscinetti a bronzina dovranno avere corpo in acciaio. Tutti i cuscinetti dovranno essere del tipo autolubrificante.
I motori elettrici dovranno avere una potenza resa, incluso l'eventuale fattore di servizio, superiore di almeno il 15% rispetto a quella assorbita.
La potenza assorbita dalla pompa dovrà essere calcolata nel punto di funzionamento richiesto nelle peggiori condizioni di esercizio previste.
I motori di tutte le pompe, complete di giranti, dovranno essere equilibrati staticamente e dinamicamente.
Ogni pompa sarà munita di manometri per il controllo della prevalenza, valvole di intercettazione e valvola di ritegno sulla mandata.
Le pompe dovranno essere collocate in opera mediante idonei giunti antivibranti di connessione alle tubazioni.
Le tubazioni ed il valvolame non devono gravare sulle bocche delle pompe e lo staffaggio deve essere concepito e realizzato in maniera da rendere semplice l'accesso ai vari organi sia per le manovre durante l'esercizio, che durante le operazioni di manutenzione.

17.11.1. Pompa PS01

Tipo od equivalente alla Stratos-D 50/1-9 PN 6/10 PG2 0,00 0,00
regolata elettronicamente, Pompa doppia con rotore bagnato a costi di esercizio ridotti, per montaggio sulle tubazioni. Impiegabile in tutte le applicazioni di riscaldamento, ventilazione e condizionamento (da -10 °C a +110 °C). Con regolazione elettronica delle prestazioni integrata per una differenza di pressione costante/variabile. Ogni pompa dotata di serie di livello di comando a un pulsante per:
- inserimento/disinserimento pompa
- Selezione del modo di regolazione: funzionamento principale/di riserva, funzionamento con addizione pompa (addizione/disattivazione della pompa di punta ottimizzata al miglior rendimento) (accessori: necessari 2 moduli IF Stratos)
- Selezione del modo di regolazione: - dp-c (differenza costante di pressione)
- dp-v (differenza variabile di pressione)

- dp-T (differenza di pressione a temperatura controllata) mediante monitor IR/penna IR, Modbus, BACnet, LON o CAN
- Q-Limit per la limitazione della portata massima (impostazione solo tramite chiavetta IR)
- funzionamento come servomotore (impostazione numero costante di giri)
- funzionamento automatico a regime ridotto (ad autoapprendimento)
- impostazione del valore di consegna o del numero di giri Display grafico su ogni pompa con schermo orientabile per posizione orizzontale e verticale del modulo, per la visualizzazione di:
- Stato di esercizio
- Modo di regolazione
- valore di consegna della differenza di pressione o del numero di giri
- Segnalazioni di errore e di allarme
- modo di funzionamento pompa doppia

Motore sincrono secondo tecnologia ECM con massimi rendimenti e coppia di avviamento elevata, funzione automatica di sbloccaggio e protezione motore integrale. Segnali di errore, segnalazione cumulativa di blocco libera da potenziale, porta a infrarossi per comunicazione senza fili con l'apparecchio di comando e servizio Wilo monitor IR/penna IR.
Slot per moduli IF Wilo Stratos con porte di comunicazione per sistema di automazione degli edifici o management pompa doppia (accessori: 2 moduli IF Stratos Modbus, BACnet, LON, CAN, PLR, Ext.Off, Ext.Min, SBM, Ext.Off/SBM o DP).
Corpo della pompa in ghisa grigia con rivestimento realizzato mediante cataforesi, girante in materiale sintetico rinforzato con fibra di vetro, albero in acciaio inossidabile con cuscinetti radenti in carbonio impregnato di metallo.
Versioni flangia:
- Versione standard per pompe DN 32 fino a DN 65: flangia combinata
PN 6/10 (flangia PN 16 secondo EN 1092-2) per controflange PN 6 e PN 16
- Versione standard per pompe DN 80: flangia PN 6 (dimensionata PN 16 secondo EN 1092-2) per controflangia PN 6
Versione speciale per pompe DN 32 fino a DN 80: flangia PN 16
Materiali
Corpo pompa : Ghisa grigia (EN-GJL -250)
Girante : Materiale sintetico (PPS - 40% GF)
Albero : Acciaio inossidabile
(X30Cr13/X46Cr13)
Boccole di supporto : Carbone impregnato di metallo
Dati di funzionamento
Fluido : Acqua pura 100 %
Portata : 12,00 m^3/h
Prevalenza : 4,00 m
Temperatura del fluido : 50 °C
Temperatura min. del fluido : -10 °C
Temperatura max. del fluido : 110 °C
Pressione massima di esercizio : 10 bar
Battente minimo a
50 °C / 95 °C / 110 °C : 5 m/ 12 m/ 18 m
Temperatura ambiente max. : 40 °C
Motore/elettronica
Indice di efficienza energetica (IEE) : ≤ 0.23
Compatibilità elettromagnetica : EN 61800-3
Emissione disturbi : EN 61000-6-3
Immunità : EN 61000-6-2
Alimentazione rete : 1~230V/50 Hz
Potenza assorbita P 1 : 0,025 kW ... 0,43 kW

Max. numero di giri : 1400 1/min ... 4100 1/min
Assorbimento di corrente : 0,2 A ... 1,88 A
Grado protezione : IP X4D
Pressacavo : 1x7/1x9/1x13.5
Dimensioni di collegamento
Bocca : DN 50 PN 6/10
Lunghezza : 280 mm
Informazioni per l'ordinazione
Peso circa : 27 kg
Tipo : Stratos-D 50/1-9 PN 6/10
Accessori: Modulo IF Stratos Ext. Off PG14 0,00 0,00
Moduli IF come moduli ad innesto installabili successivamente per l'ampliamento delle interfacce di comunicazione della pompa, in base a diversi standard e varianti di protocollo, secondo la chiave di lettura.
Funzioni generali:
Interfaccia seriale digitale per il collegamento ai sistemi di automazione degli edifici mediante
- convertitore porta di comunicazione oppure
- moduli di accoppiamento specifici del produttore per il trasferimento di punti dati come:
comandi trasmessi alla pompa
- segnalazioni provenienti dalla pompa
- Interfaccia pompa doppia DP per un management pompa doppia integrato (tra pompa master e slave):
- Funzionamento principale/di riserva con scambio pompa automatico
- Funzionamento in parallelo con accensione e spegnimento ottimizzati
al migliore rendimento di 2 pompe singole o una pompa doppia
Equipaggiamento
- Ingresso di comando Prioritario Off
- Ingresso comando 0 - 10 V (regolazione a distanza della velocità o
del valore di consegna) per il collegamento a sistemi per
l'automazione degli edifici
- Management pompa doppia con capacità di comunicazione (in
funzione di tempo, carico e blocco)
Avviso sulla pressione di alimentazione
I morsetti dell'ingresso comando Ext. Off sono ponticellati.
Fornitura
- Modulo IF Stratos Ext. Off
- Attacco filettato EMC Pg 9
- Istruzioni di montaggio, uso e manutenzione
- Cavi di comando e cavi bus (schermati!) sono da predisporre a cura del l'impresa

17.11.2. Pompa ACS PH02.3

Pompa singola a rotore bagnato elettronica ad alta efficienza. Alim. monofase. Bocche filettate Rp 1''. Temp max +65°C. Grado protezione IP 42. Pressione nom. PN10. Interasse 180 mm
Questa pompa di ricircolo è adatta solo per l'acqua potabile. Pompa di circolazione per acqua calda sanitaria (versione con rotore bagnato) esente da manutenzione con attacco filettato, motore sincrono autoprotetto secondo tecnologia ECM e regolazione elettronica integrata della potenza per la regolazione modulante della
pressione differenziale. Con massimi rendimenti e coppia di spunto elevata, inclusa funzione di sbloccaggio automatica. Impiegabile in tutte le applicazioni di acqua calda sanitaria (da +2 a +70 °C).
Di serie con:
- Modi di regolazione preselezionabili per l'adattamento ottimale del carico, modo di funzionamento manuale Δp-c (pressione differenziale costante),
- modo di funzionamento controllato da temperatura
- Riconoscimento della disinfezione termica dell'accumulatore dell'acqua calda sanitaria

- Salvamotore integrato
- Indicazione di funzionamento e di blocco (con codice di errore)
- Visualizzazione del consumo attuale in watt e dei chilowattora accumulati, oppure
- Visualizzazione della portata e della temperatura attuali
- Funzione Reset per l'azzeramento del contatore elettrico o per il ripristino delle impostazioni di fabbrica
- Funzione "Hold" (blocco tastiera) per il blocco delle impostazioni
- Consumo minimo solo 3 W
- Funzione di sbloccaggio automatico
- Guscio termoisolante di serie

17.11.3. POMPA PH02.2.1 (e PH01.2.1)

Modello Tipo Od Equivalente Allo Stratos 50/1-9 PN 6/10 PG2 0,00 0,00
Pompa ad alta efficienza Wilo-Stratos regolata elettronicamente,
Pompa di ricircolo con rotore bagnato a costi di esercizio ridotti, per montaggio sulle tubazioni. Impiegabile in tutte le applicazioni di riscaldamento, ventilazione e condizionamento (da -10 °C a +110 °C). Con regolazione elettronica delle prestazioni integrata per una differenza di pressione costante/variabile. Gusci termoisolanti di serie. Di serie con livello di comando a un pulsante per:
- inserimento/disinserimento pompa
- Selezione del modo di regolazione: - dp-c (differenza costante di pressione)
- dp-v (differenza variabile di pressione)
- dp-T (differenza di pressione a temperatura controllata) mediante monitor IR/penna IR, Modbus, BACnet, LON o CAN
- Q-Limit per la limitazione della portata massima (impostazione solo tramite chiavetta IR)
- funzionamento come servomotore (impostazione numero costante di giri)
- funzionamento automatico a regime ridotto (ad autoapprendimento)
- Impostazione del valore di consegna o del numero di giri

Display grafico sulla pompa con schermo orientabile per posizione orizzontale e verticale del modulo, per la visualizzazione di:
- Stato di esercizio
- Modo di regolazione
- valore di consegna della differenza di pressione o del numero di giri
- Segnalazioni di errore e di allarme

Motore sincrono secondo tecnologia ECM con massimi rendimenti e coppia di avviamento elevata, funzione automatica di sbloccaggio e protezione motore integrale.
Segnali di errore, segnalazione cumulativa di blocco libera da potenziale, porta a infrarossi per comunicazione senza fili con
l'apparecchio di comando e servizio Wilo monitor IR/penna IR. Slot per moduli IF Wilo Stratos con porte di comunicazione per sistema di automazione degli edifici o management pompa doppia (accessori:
moduli IF Stratos Modbus, BACnet, LON, CAN, PLR, Ext.Off, Ext.Min,
SBM, Ext.Off/SBM o DP).
Corpo della pompa in ghisa grigia con rivestimento realizzato mediante cataforesi, girante in materiale sintetico rinforzato con fibra di vetro, albero in acciaio inossidabile con cuscinetti radenti in carbonio impregnato di metallo.
Con pompe flangiate - versioni con flangia:
- Versione standard per pompe DN 32 fino a DN 65: flangia combinata
PN 6/10 (flangia PN 16 secondo EN 1092-2) per controflange PN 6 e PN 16
- Versione standard per pompe DN 80/DN 100: flangia PN 6
(dimensionata PN 16 secondo EN 1092-2) per controflangia PN 6
- Versione speciale per pompe DN 32 fino a DN 100: flangia PN 16
(secondo EN 1092-2) per controflangia PN 16

Materiali	Motore/elettronica
Corpo pompa : Ghisa grigia (EN-GJL -250)	Indice di efficienza energetica (IEE) : ≤ 0.20

Girante : Materiale sintetico (PPS - 40% GF)
Albero : Acciaio inossidabile (X30Cr13/X46Cr13)
Boccole di supporto : Carbone impregnato di metallo
Dati di funzionamento
Fluido : Acqua pura 100 %
Portata : 15,00 m^3/h
Prevalenza : 4,50 m
Temperatura del fluido : 50 °C
Temperatura min. del fluido : -10 °C
Temperatura max. del fluido : 110 °C
Pressione massima di esercizio : 10 bar
Battente minimo a
50 °C / 95 °C / 110 °C : 5 m/ 12 m/ 18 m
Temperatura ambiente max. : 40 °C
Compatibilità elettromagnetica : EN 61800-3
Emissione disturbi : EN 61000-6-3
Immunità : EN 61000-6-2
Alimentazione rete : 1~230V/50 Hz
Potenza assorbita P 1 : 0,025 kW ... 0,49 kW
Max. numero di giri : 1400 1/min ... 4100 1/min
Assorbimento di corrente : 0,2 A ... 2,15 A
Grado protezione : IP X4D
Pressacavo : 1x7/1x9/1x13.5
Dimensioni di collegamento
Bocca : DN 50 PN 6/10
Lunghezza : 280 mm
Informazioni per l'ordinazione
Peso circa : 15,5 kg
Tipo : Stratos 50/1-9 PN 6/10

17.11.4. POMPA PH02.1.1 (e PH01.1.1)

Tipo od equivalente alla Stratos 30/1-10 PN 10 PG2 0,00 0,00
Pompa ad alta efficienza Wilo-Stratos regolata elettronicamente,
Pompa di ricircolo con rotore bagnato a costi di esercizio ridotti, per montaggio sulle tubazioni. Impiegabile in tutte le applicazioni di riscaldamento, ventilazione e condizionamento (da -10 °C a +110 °C). Con regolazione elettronica delle prestazioni integrata per una differenza di pressione costante/variabile. Gusci termoisolanti di serie. Di serie con livello di comando a un pulsante per:
- inserimento/disinserimento pompa
- Selezione del modo di regolazione: - dp-c (differenza costante di pressione)
- dp-v (differenza variabile di pressione)
- dp-T (differenza di pressione a temperatura controllata) mediante monitor IR/penna IR, Modbus, BACnet, LON o CAN
- Q-Limit per la limitazione della portata massima (impostazione solo tramite chiavetta IR)
- funzionamento come servomotore (impostazione numero costante di giri)
- funzionamento automatico a regime ridotto (ad autoapprendimento)
- Impostazione del valore di consegna o del numero di giri

Display grafico sulla pompa con schermo orientabile per posizione orizzontale e verticale del modulo, per la visualizzazione di:
- Stato di esercizio
- Modo di regolazione
- valore di consegna della differenza di pressione o del numero di giri
- Segnalazioni di errore e di allarme

Motore sincrono secondo tecnologia ECM con massimi rendimenti e coppia di avviamento elevata, funzione automatica di sbloccaggio e protezione motore integrale.
Segnali di errore, segnalazione cumulativa di blocco libera da potenziale, porta a infrarossi per comunicazione senza fili con
l'apparecchio di comando e servizio Wilo monitor IR/penna IR.
Slot per moduli IF Wilo Stratos con porte di comunicazione per sistema di automazione degli edifici o management pompa doppia (accessori: moduli IF Stratos Modbus, BACnet, LON, CAN, PLR, Ext.Off, Ext.Min, SBM, Ext.Off/SBM o DP).
Corpo della pompa in ghisa grigia con rivestimento realizzato mediante cataforesi, girante in materiale sintetico rinforzato con fibra di vetro, albero in acciaio inossidabile con cuscinetti radenti in carbonio impregnato di metallo.
Con pompe flangiate - versioni con flangia:
- Versione standard per pompe DN 32 fino a DN 65: flangia combinata

PN 6/10 (flangia PN 16 secondo EN 1092-2) per controflange PN 6 e PN 16
- Versione standard per pompe DN 80/DN 100: flangia PN 6
(dimensionata PN 16 secondo EN 1092-2) per controflangia PN 6
- Versione speciale per pompe DN 32 fino a DN 100: flangia PN 16
(secondo EN 1092-2) per controflangia PN 16

Materiali
Corpo pompa : Ghisa grigia (EN-GJL-200)
Girante : Materiale sintetico (PPE - 30% fibra di vetro)
Albero : Acciaio inossidabile (X30CR13)
Boccole di supporto : Carbone impregnato di metallo
Dati di funzionamento
Fluido : Acqua pura 100 %
Portata : 6,50 m^3/h
Prevalenza : 4,00 m
Temperatura del fluido : 50 °C
Temperatura min. del fluido : -10 °C
Temperatura max. del fluido : 110 °C
Pressione massima di esercizio : 10 bar
Battente minimo a
50 °C / 95 °C / 110 °C : 3 m/ 10 m/ 16 m
Temperatura ambiente max. : 40 °C

Motore/elettronica
Indice di efficienza energetica (IEE) : ≤ 0.20
Compatibilità elettromagnetica : EN 61800-3
Emissione disturbi : EN 61000-6-3
Immunità : EN 61000-6-2
Alimentazione rete : 1~230V/50 Hz
Potenza assorbita P 1 : 0,009 kW ... 0,19 kW
Max. numero di giri : 1400 1/min ... 4450 1/min
Assorbimento di corrente : 0,13 A ... 1,3 A
Grado protezione : IP X4D
Pressacavo : 1x7/1x9/1x13.5
Dimensioni di collegamento
Bocca : G 2 PN 10
Lunghezza : 180 mm
Informazioni per l'ordinazione
Peso circa : 4,2 kg
Tipo : Stratos 30/1-10 PN 10

17.11.5. Pompa PC02.2.1 (e PC01.2.1)

Modello tipo od equivalente alla Stratos 50/1-9 PN 6/10 PG2 0,00 0,00
Pompa ad alta efficienza Wilo-Stratos regolata elettronicamente,
Pompa di ricircolo con rotore bagnato a costi di esercizio ridotti, per montaggio sulle tubazioni. Impiegabile in tutte le applicazioni di riscaldamento, ventilazione e condizionamento (da -10 °C a +110 °C). Con regolazione elettronica delle prestazioni integrata per una differenza di pressione costante/variabile. Gusci termoisolanti di serie. Di serie con livello di comando a un pulsante per:
- inserimento/disinserimento pompa
- Selezione del modo di regolazione: - dp-c (differenza costante di pressione)
- dp-v (differenza variabile di pressione)
- dp-T (differenza di pressione a temperatura controllata) mediante monitor IR/penna IR, Modbus, BACnet, LON o CAN
- Q-Limit per la limitazione della portata massima (impostazione solo tramite chiavetta IR)
- funzionamento come servomotore (impostazione numero costante di giri)
- funzionamento automatico a regime ridotto (ad autoapprendimento)
- Impostazione del valore di consegna o del numero di giri
Display grafico sulla pompa con schermo orientabile per posizione orizzontale e verticale del modulo, per la visualizzazione di:
- Stato di esercizio
- Modo di regolazione
- valore di consegna della differenza di pressione o del numero di giri
- Segnalazioni di errore e di allarme
Motore sincrono secondo tecnologia ECM con massimi rendimenti e coppia di avviamento elevata, funzione automatica di sbloccaggio e protezione motore integrale.
Segnali di errore, segnalazione cumulativa di blocco libera da potenziale, porta a infrarossi per comunicazione senza fili con

l'apparecchio di comando e servizio Wilo monitor IR/penna IR. Slot per moduli IF Wilo Stratos con porte di comunicazione per sistema di automazione degli edifici o management pompa doppia (accessori: moduli IF Stratos Modbus, BACnet, LON, CAN, PLR, Ext.Off, Ext.Min, SBM, Ext.Off/SBM o DP).
Corpo della pompa in ghisa grigia con rivestimento realizzato mediante cataforesi, girante in materiale sintetico rinforzato con fibra di vetro, albero in acciaio inossidabile con cuscinetti radenti in carbonio impregnato di metallo.
Con pompe flangiate - versioni con flangia:
- Versione standard per pompe DN 32 fino a DN 65: flangia combinata PN 6/10 (flangia PN 16 secondo EN 1092-2) per controflange PN 6 e PN 16
- Versione standard per pompe DN 80/DN 100: flangia PN 6
(dimensionata PN 16 secondo EN 1092-2) per controflangia PN 6
- Versione speciale per pompe DN 32 fino a DN 100: flangia PN 16
(secondo EN 1092-2) per controflangia PN 16

Materiali
Corpo pompa : Ghisa grigia (EN-GJL -250)
Girante : Materiale sintetico (PPS - 40% GF)
Albero : Acciaio inossidabile
(X30Cr13/X46Cr13)
Boccole di supporto : Carbone impregnato di metallo
Dati di funzionamento
Fluido : Acqua pura 100 %
Portata : 20,00 m^3/h
Prevalenza : 4,50 m
Temperatura del fluido : 50 °C
Temperatura min. del fluido : -10 °C
Temperatura max. del fluido : 110 °C
Pressione massima di esercizio : 10 bar
Battente minimo a
50 °C / 95 °C / 110 °C : 5 m/ 12 m/ 18 m
Temperatura ambiente max. : 40 °C

Motore/elettronica
Indice di efficienza energetica (IEE) : ≤ 0.20
Compatibilità elettromagnetica : EN 61800-3
Emissione disturbi : EN 61000-6-3
Immunità : EN 61000-6-2
Alimentazione rete : 1~230V/50 Hz
Potenza assorbita P 1 : 0,025 kW ... 0,49 kW
Max. numero di giri : 1400 1/min ... 4100 1/min
Assorbimento di corrente : 0,2 A ... 2,15 A
Grado protezione : IP X4D
Pressacavo : 1x7/1x9/1x13.5
Dimensioni di collegamento
Bocca : DN 50 PN 6/10
Lunghezza : 280 mm
Informazioni per l'ordinazione
Peso circa : 15,5 kg
Tipo : Stratos 50/1-9 PN 6/10

17.11.6. Pompa PC02.1.1 (e PC01.1.1)

Modello tipo od equivalente alla Stratos 40/1-8 PN 6/10 PG2 0,00 0,00
Pompa ad alta efficienza Wilo-Stratos regolata elettronicamente,
Pompa di ricircolo con rotore bagnato a costi di esercizio ridotti, per montaggio sulle tubazioni. Impiegabile in tutte le applicazioni di riscaldamento, ventilazione e condizionamento (da -10 °C a +110 °C). Con regolazione elettronica delle prestazioni integrata per una differenza di pressione costante/variabile. Gusci termoisolanti di serie. Di serie con livello di comando a un pulsante per:
- inserimento/disinserimento pompa
- Selezione del modo di regolazione: - dp-c (differenza costante di pressione)
- dp-v (differenza variabile di pressione)
- dp-T (differenza di pressione a temperatura controllata) mediante monitor IR/penna IR, Modbus, BACnet, LON o CAN
- Q-Limit per la limitazione della portata massima (impostazione solo tramite hiavetta IR)
- funzionamento come servomotore (impostazione numero costante di giri)
- funzionamento automatico a regime ridotto (ad autoapprendimento)
- Impostazione del valore di consegna o del numero di giri
Display grafico sulla pompa con schermo orientabile per posizione orizzontale e verticale del modulo, per la visualizzazione di:
- Stato di esercizio
- Modo di regolazione

- valore di consegna della differenza di pressione o del numero di giri
- Segnalazioni di errore e di allarme

Motore sincrono secondo tecnologia ECM con massimi rendimenti e coppia di avviamento elevata, funzione automatica di sbloccaggio e protezione motore integrale.
Segnali di errore, segnalazione cumulativa di blocco libera da potenziale, porta a infrarossi per comunicazione senza fili con l'apparecchio di comando e servizio Wilo monitor IR/penna IR. Slot per moduli IF Wilo Stratos con porte di comunicazione per sistema di automazione degli edifici o management pompa doppia (accessori: moduli IF Stratos Modbus, BACnet, LON, CAN, PLR, Ext.Off, Ext.Min, SBM, Ext.Off/SBM o DP).
Corpo della pompa in ghisa grigia con rivestimento realizzato mediante cataforesi, girante in materiale sintetico rinforzato con fibra di vetro, albero in acciaio inossidabile con cuscinetti radenti in carbonio impregnato di metallo.
Con pompe flangiate - versioni con flangia:
- Versione standard per pompe DN 32 fino a DN 65: flangia combinata PN 6/10 (flangia PN 16 secondo EN 1092-2) per controflange PN 6 e PN 16
- Versione standard per pompe DN 80/DN 100: flangia PN 6 (dimensionata PN 16 secondo EN 1092-2) per controflangia PN 6
- Versione speciale per pompe DN 32 fino a DN 100: flangia PN 16 (secondo EN 1092-2) per controflangia PN 16

Materiali
Corpo pompa : Ghisa grigia (EN-GJL -250)
Albero : Acciaio inossidabile (X30CR13)
Boccole di supporto : Carbone impregnato di metallo
Dati di funzionamento
Fluido : Acqua pura 100 %
Portata : 9,00 m^3/h
Prevalenza : 5,50 m
Temperatura del fluido : 50 °C
Temperatura min. del fluido : -10 °C
Temperatura max. del fluido : 110 °C
Pressione massima di esercizio : 10 bar
Battente minimo a 50 °C / 95 °C / 110 °C : 3 m/ 10 m/ 16 m
Temperatura ambiente max. : 40 °C

Motore/elettronica
Indice di efficienza energetica (IEE) : ≤ 0.20
Compatibilità elettromagnetica : EN 61800-3
Emissione disturbi : EN 61000-6-3
Immunità : EN 61000-6-2
Alimentazione rete : 1~230V/50 Hz
Potenza assorbita P 1 : 0,012 kW ... 0,3 kW
Max. numero di giri : 1400 1/min ... 4800 1/min
Assorbimento di corrente : 0,22 A ... 1,32 A
Grado protezione : IP X4D
Pressacavo : 1x7/1x9/1x13.5
Dimensioni di collegamento
Bocca : DN 40 PN 6/10
Lunghezza : 220 mm
Informazioni per l'ordinazione
Peso circa : 9,5 kg
Prodotto : Wilo
Tipo : Stratos 40/1-8 PN 6/10
Girante : Materiale sintetico (PPS - 40% Albero : Acciaio inossidabile (X30CR13)
Boccole di supporto : Carbone impregnato di metallo
Dati di funzionamento
Fluido : Acqua pura 100 %
Portata : 9,00 m^3/h
Prevalenza : 5,50 m
Temperatura del fluido : 50 °C
Temperatura min. del fluido : -10 °C
Temperatura max. del fluido : 110 °C
Pressione massima di esercizio : 10 bar
Battente minimo a
50 °C / 95 °C / 110 °C : 3 m/ 10 m/ 16 m
Temperatura ambiente max. : 40 °C

17.12. Giunti antivibranti

Caratteristiche costruttive, se non diversamente indicato negli altri elaborati:
- pressione nominale PN 10
- corpo di gomma, cilindrico, in materiale di caucciù, elastico vulcanizzato, contenuto tra flange di acciaio
- temperatura max d'esercizio 100°C.

Solo se espressamente richiesto negli altri elaborati, possono essere adottate varianti costruttive, tra cui:
- tipo con soffietto di acciaio legato e flange in gomma EPDM rinforzate con metallo, con gomma isolante tra soffietto e flange, temperatura max d'esercizio 140°C, PN 10
- tipo con canotto ad ondulazione sferica, in gomma rinforzata con fibre sintetiche, superficie esterna resistente all'invecchiamento, temperatura max d'esercizio 90°C, attacchi flangiati o filettati, PN 16.

17.13. Sfoghi aria, drenaggi

Vanno previste nei punti alti delle reti ed in genere ovunque vi possa essere formazione di sacche d'aria. Per facilitare la separazione, possono essere corredate di proprio separatore. Qualora non conteggiate, si intendono comprese negli oneri di fornitura e posa in opera delle tubazioni.
Caratteristiche costruttive, se non diversamente indicato negli altri elaborati:
- esecuzione completamente metallica
- tipo automatico a galleggiante, con rubinetto manuale di intercettazione
- tappo igroscopico di sicurezza
- anello O-Ring di tenuta tra corpo e coperchio onde consentire l'ispezionabilità.

17.14. Manometri ed idrometrii

I manometri e gli idrometri devono essere in scatola cromata a bagno di glicerina, Ø minimo 80 mm, del tipo a tubo di Bourdon, ritarabile. La pressione di fondo scala deve essere compresa fra 1,5 e 2 volte il valore previsto per la grandezza da misurare.
Gli apparecchi devono essere completi di rubinetto a tre vie con flangetta di controllo e ricciolo antivibrante o di rubinetto tipo semplice. Ricciolo e rubinetto in rame.

17.15. Termometri

I termometri devono essere a quadrante a dilatazione di mercurio con scatola cromata Ø minimo 80 mm.
Devono avere i seguenti campi:
- 0° ÷ 120°C per l'acqua calda
- -10°C ÷ 40°C per l'acqua refrigerata
- 0° ÷ 80°C per l'acqua di torre
- 0° ÷ 200°C per l'acqua surriscaldata e vapore

Devono consentire la lettura delle temperature con la precisione di 0,5°C per l'acqua fredda e di 1°C per gli altri fluidi.

17.16. Gruppo di riempimento automatico

Il gruppo di riempimento automatico è un dispositivo composto da un riduttore di pressione a sede compensata, un filtro in entrata, una valvola di intercettazione a monte con ritegno incorporato ed una valvola di intercettazione a valle. Va installato sulla tubazione di adduzione dell'acqua negli impianti di riscaldamento a circuito chiuso e la sua funzione principale è quella di mantanere stabile la pressione dell'impianto, ad un valore impostato, provvedendo automaticamente al reintegro dell'acqua mancante. A
Sono costruiti con attacchi filettati da 1/2" F (e 3/4"), corpo e parti mobili interne in lega antidezincificazione, filtro in acciaio inox, cartuccia estraibile per manutenzione, membrana e guarnizioni di tenuta in NBR. Temperatura max d'esercizio 60°C. Pressione max in entrata 16 bar. Campo di regolazione 1÷6 bar. Completo di manometro scala 0÷4 bar (o di attacco manometro), rubinetto, filtro e ritegno.

17.17. Flussostato

Il flussostato per acqua rileva la presenza o l'assenza di flusso nella tubazione ed attiva o disattiva un contatto elettrico. Viene normalmente impiegato negli impianti di riscaldamento, condizionament, refrigerazione, trattamento delle acque, in sistemi di pompaggio di immissione additivi e sistemi di processo in genere. Negli impainti di riscaldamento, in particolare, il flussostato ha il compito di provocare lo spegnimento del bruciatore qualora venga a mancare la circolazione del fluido vettore nel circuito caldaia. La mancanza di circolazione pregiudica l'intervento dei dispositivi di sicurezza e protezione sensibili alla temperatura.
Dovrà essere certificato CE secondo le direttive 89/336 CE e 72/23 CE con corpo in ottone, coperchio e protezione microinterruttore in policarbonato autoestinguente, soffietto e asta soffietto, lamelle per tubi e molla microinterruttore in acciaio inossidabile, tenute ad O-Ring in EPDM. Pressione massima di esercizio 10 bar. Campo di temperatura fluido -30°C÷120°C. Temperatura massima ambiente 55°C. Fluidi di impiego acqua potabile e soluzione glicolate; massima percentuale di glicole 50%. Tensione 250 V. Intensità corrente 15 (5) A. Grado di protezione IP 54. Attacco 1" M. Adattabilità tubazioni da 1" a 8".

17.18. Sonde di temperatura

Le sonde di temperatura acqua saranno del tipo ad immersione diretta, con attacco filettato maschio ½" gas a tenuta per montaggio diretto su tubazioni e/o serbatoi. Caratteristiche tecniche:

- elemento sensibile in Nichel
- campo di lavoro -40÷180°C
- condotto in inox
- grado di protezione IP66
- pressione nominale PN40

18. IMPIANTO TRAVI FREDDE E VENTILCONVETTORI

18.1. Travi fredde

Travi fredde tipo od equivalenti alle **SWEGON tipo PARASOL** con diffusione dell'aria in 4 direzioni per installazione in controsoffitto. Su ogni lato dell'unità sono predisposte diverse sezioni con quattro deflettori dell'aria per sezione.

Le travi sono tutte identiche, nelle dimensioni indicate nei particolari del progetto meccanico. Hanno diverse tarature di fabbrica, che consentono, diverse rese in funzione dei fluidi in arrivo alle medesime.

Le travi fredde sono in versione 4 tubi in grado di garantire all'interno dei locali, a seconda dell'esigenza, il miglior confort estivo o invernale.
Tutte le travi fredde soranno corredate (come descritto nel capitolo della regolazione) con apposita esterno sistema di regolazione ambiente costituito da un regolatore ambiente digitale che opera con una funzione PI in combinazione con la modulazione dell'ampiezza degli impulsi per un clima salutare nella stanza con variazioni minime di temperatura.
I moduli comfort poggiano su un principio di base molto simile a quello delle travi fredde. La differenza e data principalmente dal fatto che i moduli comfort distribuiscono l'aria in quattro direzioni invece di due. In tal modo viene massimizzata l'area di miscelazione dell'aria di mandata con quella dell'ambiente, il che consente ai moduli di scaricarla a potenza elevata senza occupare piu spazio a soffitto del necessario. I moduli comfort sono inoltre ottimizzati per miscelare rapidamente l'aria scaricata con quella dell'ambiente per offrire il comfort migliore. Nelle applicazioni di riscaldamento, questa tecnica puo essere proficuamente utilizzata per trasmettere meglio il calore lungo il soffitto.
Si riportano alcune informaizoni utili alla specifica tecnica del prodotto trave fredda in questione:

- Il valore di "sound level /total pressure (dB/Pa) indicato nell'allegato tabulato della relazione di calcolo, omnicomprensivo delle travi fredde in esame indica il livello di rumorosità del terminale in ambiente in condizioni di progetto

- La eventuale codifica (sigla) nel tabulato "MF" definisce il " MEDIUM FLOW" ovvero, fori a sezione media del flusso uscita aria primaria)
- 125 indicat il diametro alimentazione aria all' unita' con cannotto dn. 125 mm.
- La sigla riportata anche sugli elaborati
    - "MMMM" individua la configurazione od impostazione "M" ovvero "medium size" degli ugelli di proiezione aria sui 4 lati
    - "HHHH" ovvero High che indica la versione batteria acqua ad alta resa HIGH riguarda l'indicazione di ogni sigla nella codifica, nelle varie sue varianti, con attenzione al significato di MMMM e di MF, così che possa individuarlo rispetto agli altri.
    - Allo stesso modo, L, che indica "low", definisce una tipologia di settaglio degli ugelli che consente il minor passaggio
    - Valide sono tutte le combinazioni (es. LHLH, quale Low high, MHMH, medium high, ecc)
- Sono a carico del produttore, la garanzia che il prodotto arrivi in cantiere già codificato con nome, locale predisposto, indicazione di master/slave, seriale, portate di funzionamento, ecc.. pertanto ogni trave viene "battezzata" da apposita etichetta recante il locale in cui deve essere installata e sua taratura ugelli.

18.1.1. Taratura idraulica e aeraulica di fabbrica del terminale

La tipologia di tartatura viene fatta di fabbrica al terminale; cioè la taratura aeraulica del terminale è operata in fabbrica elemento per elemento secondo i dati di progetto stabiliti nel programma di calcolo con cui viene operato il dimensionamento. La taratura idraulica è anche essa operata in fabbrica (kv valvola). Ovvio che gli aggiustamenti derivanti da mutate necessita' di utilizzo / posizionamento in sito debbano poi essere effettuate a cura della committenza (spostamento della dima di controllo aria del parasol od un similare equivalente tramite cacciavite). Sempre a cura dell' installatore o committente è la taratura delle serrande di regolazione di zona (eventuali) e/o di ogni singolo terminale .

18.1.2. Funzioni della trave fredda

Le travi fredde scelte nel progetto distribuiscono l'aria in quattro direzioni invece di due. In tal modo viene massimizzata l'area di miscelazione dell'aria di mandata con quella dell'ambiente, il che consente ai moduli di scaricarla a potenza elevata senza occupare piu spazio a soffitto del necessario.

I moduli delle travi fredde sono inoltre ottimizzati per miscelare rapidamente l'aria scaricata con quella dell'ambiente per offrire il comfort migliore. Nelle applicazioni di riscaldamento, questa tecnica puo essere proficuamente utilizzata per trasmettere meglio il calore lungo il soffitto.

18.1.2.1. Flessibilità

Gli ugelli facilmente regolabili, offrono la massima flessibilita nel caso in cui si renda necessario cambiare il layout dell'ambiente. Tutti i lati possono essere regolati in modo indipendente affinche il modulo comfort possa distribuire piu o meno aria e, contemporaneamente, scaricarla in qualsiasi direzione desiderata nell'ambiente.

18.1.2.2. Struttura dei locali

La piastra anteriore della trave fredda tipo (od equivalente alla) Parasol ha tre diversi schemi di perforazione. Nella configurazione standard, la piastra anteriore presenta delle perforazioni circolari disposte in uno schema triangolare.

18.1.2.3. Climatizzazione interna senza formazione di correnti

La trave selezionata deve offrire una distribuzione dell'aria in 4 direzioni, con una generazione di bassa velocita nell'ambiente ottenuta grazie alla distribuzione dell'aria fredda su un'ampia area.

Il design speciale dell'uscita deve creare un flusso aeraulico che consente di miscelare rapidamente l'aria con quella del locale. Il design chiuso della trave con una griglia di ricircolo per l'aria di ripresa nella parte anteriore dell'unita contribuisce anch'esso a queste vantaggiose prestazioni di miscelazione.

18.1.2.4. Installazione delle travi fredde

Le dimensioni delle piccole e compatte unita terminale tipo od equivalente alle Parasol si adattano a quelle dei moduli da soffitto piu comuni, agevolandone l'installazione. Queste dimensioni contenute sono utili specie quando i prodotti vengono movimentati nel sito di costruzione, riducendo il rischio di danni e di problemi di salute e sicurezza.
La gamma disponibile comprende moduli le cui dimensioni sono idonee per soffitti standard: c-c 600, 625 e 675 mm. Esiste inoltre una cornice di installazione per soffitti in cartongesso e soluzioni a soffitto di tipo 'clip-in', ad esempio Dampa e FineLine.

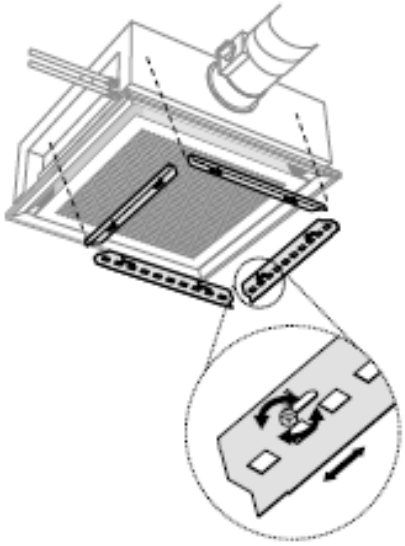


Figura 14 regolazione delle dime C,L,M,H della trave fredda

Tutti i terminali in ambiente possono avere in dotazione un sistema similare all'ADCII. ADC e l'acronimo di Anti Draught Control chee permette di impostare lo schema di diffusione dell'aria che viene distribuita per evitare il rischio di correnti.

Su ogni lato dell'unita sono predisposte diverse sezioni ADCII con quattro deflettori dell'aria per sezione. Ogni sezione puo essere regolata tra un'impostazione diritta e una con deviazione dell'aria a 40° a destra o a sinistra in incrementi di 10°. Cio consente una grandissima flessibilita e la possibilita di effettuare facilmente le regolazioni senza dover intervenire sul sistema. Il livello di rumore e la pressione statica non sono assolutamente influenzati da ADCII.

La parte anteriore dell'unità teminale trave fredda è disponibile generalmente con tre diversi schemi di perforazione che ne consentono il facile adattamento a diversi tipi di elementi a soffitto, ad esempio lampade e griglie di espulsione che condividono la superficie di un controsoffitto. Ciò evita l'effetto disordinato di componenti disarmonici.

La trave fredda è progettata per essere usato nella maggior parte dei sistemi a soffitto con griglia a T e di soffitti di tipo clipin in termini di lunghezza e larghezza. Per garantire una finitura di qualità nei sistemi con griglia a T, si consiglia un profilo a T avente una larghezza di 24 mm.

Sospensione
Le versioni a due unità (ovvero il modulo da 120cm) hanno quattro punti di montaggio e vengono installate usando una, o in alternativa due, aste filettate in ogni supporto. Se la distanza tra la piastra a soffitto e l'unità è notevole, si consiglia un'asta filettata doppia con blocco filetti. Quando l'unità è installata vicino alla piastra a soffitto, è necessario usare un'asta filettata da 200 mm. L'asta filettata, componente di montaggio è del tipo//equivalente SYST MS (Figura 20).

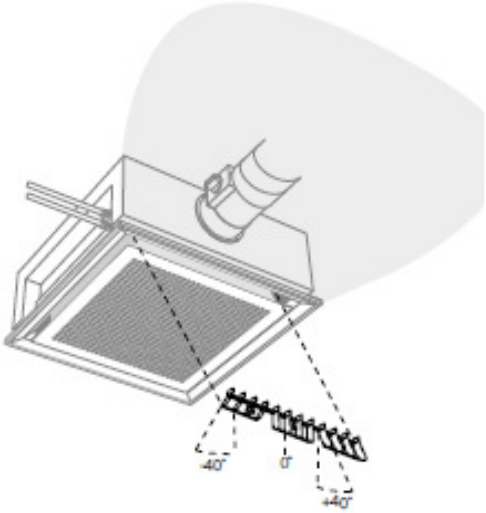


Figura 15 configurazione a ventilatore

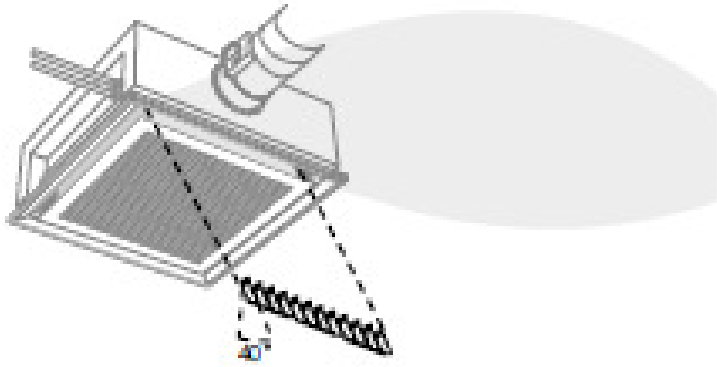


Figura 16 configurazione ad x

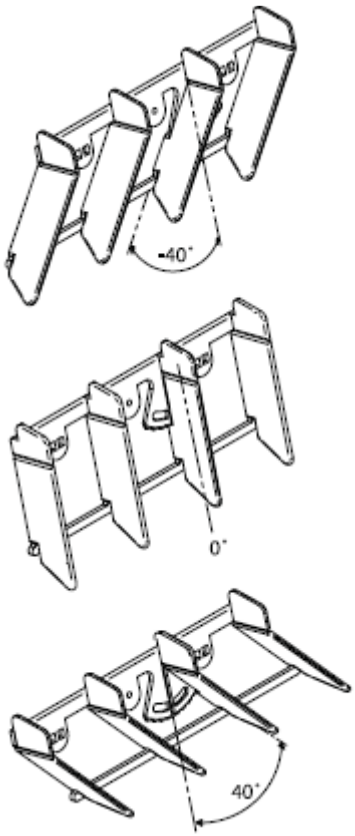


Figura 17 campo di regolazione +40-40° delle alette del terminale

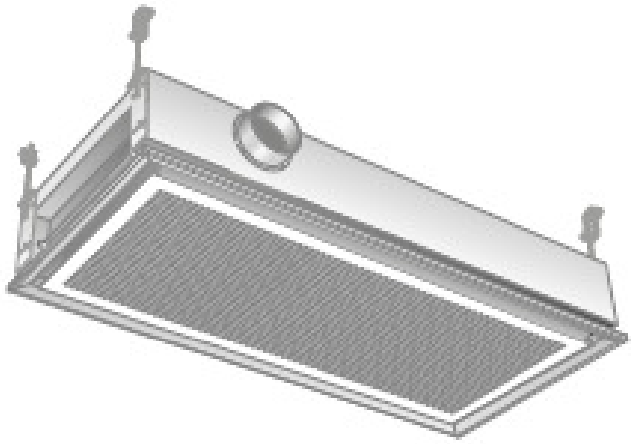


Figura 18 installazione con piedini sospesi

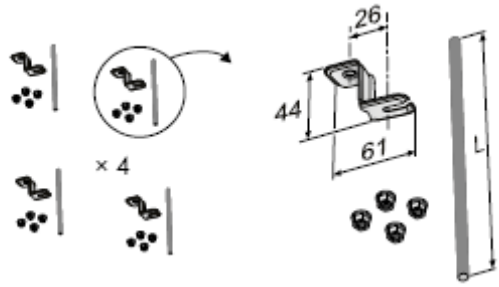


Figura 19 supporto a soffitto con asta filettata

18.1.3. Collegamenti aeraulici della trave fredda

La trave tipo/equivalente alla Parasol ha in dotazione standard un raccordo per l'aria aperto sul lato destro (visto dal lato in cui è collegata l'acqua).
Il raccordo dell'aria è in dotazione e deve essere installato per poter poi essere collegato al condotto dell'aria primaria (vedere la Figura 19). Nel raccordo sinistro dell'aria è montato di fabbrica un tappo ma è possibile cambiare facilmente le connessioni nel caso in cui il raccordo di connessione dell'aria debba essere montato a sinistra.

18.1.4. Collegamenti idraulici della trave fredda

Collegare i tubi dell'acqua per mezzo di giunti di accoppiamento a innesto o anelli di bloccaggio. Non usare la saldatura per collegare i tubi dell'acqua. Temperature elevate possono danneggiare le saldature esistenti dell'unità. I tubi di collegamento flessibili per l'acqua possono essere ordinati separatamente.

18.1.5. Regolazioni/Tarature specifiche degli ugelli

Per specificare le regolazioni ottimali degli ugelli, iniziare sempre dal lato in cui vi sono i raccordi dell'acqua. Da qui, specificare lato per lato in senso antiorario, vedere le Figure successive. Volendo, è possibile ordinare le unità preimpostate di fabbrica.

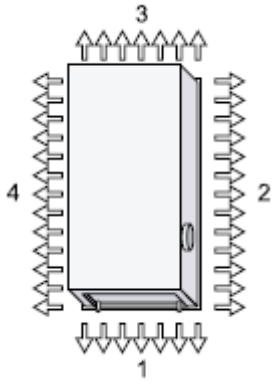


Figura 20 numerazione degli ugelli di uscita dell'aria, e, codifica delle tarature (es. modulo MCMH; M uscita 1, C uscita 2, M uscita 3, H uscita 4)

Data la capacità del modulo trave fredda di miscelare rapidamente l'aria primaria con l'aria dell'ambiente, essa è ideale per fornire sia la funzione di raffreddamento che quella di riscaldamento.
In altre parole, il riscaldamento degli spazi, con aria riscaldata al di sopra della temperatura dell'ambiente, dal soffitto è una buona alternativa al tradizionale riscaldamento con radiatori. Tra i vantaggi vi sono costi di installazione inferiori, installazione più semplice e muri perimetrali liberi da tubi e radiatori.
A prescindere dal tipo di impianto di riscaldamento installato, è importante valutare la temperatura operativa in un ambiente.
La maggior parte delle persone si sente a proprio agio con una temperatura operativa invernale compresa tra 20 e 24°C e, per la maggior parte dei requisiti di qualità, in genere una temperatura di 22°C è considerata ottimale. Ciò significa che per un ambiente con un muro perimetrale freddo, la temperatura dell'aria deve essere superiore a 22°C, per compensare l'effetto di raffreddamento della parete.

Nei nuovi edifici con muri perimetrali normalmente isolati e vetri standard, la differenza tra la temperatura dell'aria ambiente e la temperatura operativaè esigua. La mandata di aria calda dal soffitto porta a una certa stratificazione dell'aria. Con una temperatura di mandata massima di 40°C, non esiste stratificazione, mentre a 60°C può essere di circa 4 K nella zona occupata. Ciò si applica solo durante la fase di riscaldamento, quando l'ambiente non è usato e non esiste carico interno. Quando l'ambiente è usato e illuminato e vi sono computer e persone, la stratificazione si riduce o scompare, in base al carico di riscaldamento.

18.2. Ventilconvettore a cassetta (bagni)

Ventilconvettori a cassetta da installare nel controsoffitto del tipo/equivalenti **AERMEC FCL 34** versione quattro tubi da utilizzare per solo riscaldamento. Per il controllo della temperatura sarà previsto, all'interno di ogni spogliatoio, l'installazione di un regolatore ambiente che agisce sulle valvole, complete di attuatori, installate sui circuiti di alimentazione. Struttura portante rinforzata con fascia laterale in lamiera di acciaio zincato isolamento termicamente con elementi interni in polistirolo espanso ricavati per stampaggio ad iniezione con le funzioni di attenuazione acustica e di convogliatore dell'aria.

I terminali per i servizi igienici, saranno circuitati dai soli fluidi caldi (mandata/ritorno) derivanti dai fluidi arrivanti alle travi fredde.
Si riportano di seguito le caratteristiche:
Ventilconvettori di tipo cassetta SERIE FCL Serie
Taglie dalla 32 alla 64. Fornitura e posa in opera di un ventilconvettore di tipo cassetta serie FCL. Questo terminale per il trattamento dell'aria risulta il mezzo ideale per la climatizzazione di ogni ambiente; può essere inserito in un impianto termico con caldaia o pompa di calore, oppure può essere usato per la climatizzazione estiva, se l'impianto è dotato di un refrigeratore d'acqua. L'unità è realizzata per essere installata in controsoffitto e consente di inviare aria in locali attigui oppure di immettere aria esterna indipendentemente dalla ventilazione. Le dimensioni di 600x600 mm rendono questa unità integrabile con tutte le pannellature standard. La cassetta deve essere completata abbinandola ad una griglia della serie GLL, fornita come accessorio obbligatorio per il funzionamento del ventilconvettore. In tale griglia sono integrate le quattro feritoie di mandata con le relative alette, la ripresa centrale, il filtro e la scatola elettrica dedicata. La cassetta FCL è dotata di una batteria alettata dal profilo sagomato, per aumentare la superficie di scambio, e presenta di serie una valvola a tre vie. L'unità è caratterizzata da un funzionamento particolarmente silenzioso grazie all'impiego di un ventilatore assialcentrifugo appositamente studiato per contenere il rumore emesso.
Taglie dalla 82 alla 124. Fornitura e posa in opera di un ventilconvettore di tipo cassetta serie FCL. Questo terminale per il trattamento dell'aria risulta il mezzo ideale per la climatizzazione di ogni ambiente; può essere inserito in un impianto termico con caldaia o pompa di calore, oppure può essere usato per la climatizzazione estiva, se l'impianto è dotato di un refrigeratore d'acqua. L'unità è realizzata per essere installata in controsoffitto e consente di inviare aria in locali attigui oppure di immettere aria esterna indipendentemente dalla ventilazione. Dimensioni di 840x840 mm, dimensioni esterne griglia 965x965 mm. La cassetta deve essere completata abbinandola ad una griglia della serie GLL, fornita come accessorio obbligatorio per il funzionamento del ventilconvettore. In tale griglia sono integrate le quattro feritoie di mandata con le relative alette, la ripresa centrale, il filtro e la scatola elettrica dedicata. La cassetta FCL è dotata di una batteria alettata dal profilo sagomato, per aumentare la superficie di scambio, e presenta di serie una valvola a tre vie. L'unità è caratterizzata da un funzionamento particolarmente silenzioso grazie all'impiego di un ventilatore assialcentrifugo appositamente studiato per contenere il rumore emesso.
Allestimento
FCL standard. Ventilconvettore di tipo cassetta dotato di serie di valvola interna a tre vie deviatrice, posta a monte della batteria, con attuatore ad innesto rapido e segnalazione visiva della posizione, alimentata con corrente 230V ~ 50Hz.
FCL V2. Ventilconvettore di tipo cassetta dotato di serie di valvola interna a due vie, posta a monte della batteria, con attuatore ad innesto rapido e segnalazione visiva della posizione, adatto per impianti a portata d'acqua variabile, alimentata con corrente 230V ~ 50Hz.
FCL VL. Ventilconvettore di tipo cassetta fornito senza valvola interna.
Basamento
Taglie dalla 32 alla 64. Il basamento, di tipo portante, è realizzato da una struttura integrale costituita da una lamiera imbutita d'acciaio zincato e verniciato con polveri polietere. Tale struttura è rinforzata per mezzo di un isolamento in polistirolo espanso ricavato per stampaggio ad iniezione; esso consente inoltre di attenuare la rumorosità prodotta dal gruppo ventilante. Al basamento sono ancorati tutti i componenti interni, le staffe di fissaggio realizzate in acciaio zincato, la piastra degli attacchi idraulici ed il gruppo morsettiera. Apposite flange permettono, inoltre, di collegare al corpo cassetta i canali di rinnovo dell'aria ambiente e/o di immissione in un locale attiguo, consentendo così la manutenzione senza dover scollegare il canale d'aria.
Taglie dalla 82 alla 124. Il basamento, di tipo portante, è realizzatoin lamiera zincata (20/10), su di esso sono fissate 4 paratie laterali in lamiera zincata 12/10, dotate di rivestimento in feltro anticondensa sul lato esterno e si isolante (s=10mm) sul lato interno. Al basamento sono ancorati tutti i componenti interni, le staffe di fissaggio realizzate in acciaio zincato, la piastra degli attacchi idraulici ed il gruppo morsettiera. Apposite flange permettono, inoltre, di collegare al corpo cassetta i canali di rinnovo dell'aria ambiente e/o

di immissione in un locale attiguo, consentendo così la manutenzione senza dover scollegare il canale d'aria.

Bacinella

La bacinella, realizzata in un unico pezzo in polistirolo espanso co-stampato ad iniezione ed additivato con ritardanti alla fiamma, raccoglie la condensa che si forma sulla superficie della batteria ed inoltre funge da convogliatore dell'aria trattata verso le alette, chiudendo inferiormente l'unità. L'utilizzo del polistirolo consente di ridurre le dispersioni termiche e la formazione della condensa. Il convogliatore dell'aria in aspirazione è dotato di una griglia di protezione per impedire l'accesso al vano del gruppo moto-ventilante. Il grado di autoestinguenza della bacinella è V0.

Batteria alettata

Batteria realizzata con tubi di rame ed alette di alluminio corrugate o turbolenziate, bloccate mediante espansione diretta dei tubi. Il profilo sagomato consente di massimizzare la superficie di scambio termico. La batteria è sempre dotata di una valvola di sfiato dell'aria ed una di scarico dell'acqua, poste rispettivamente nel punto più alto ed in quello più basso della circuitazione. I collettori delle batterie hanno gli attacchi cartellati a tre pezzi, con dado folle, per cui non necessitano di canapatura; tali attacchi sono filettati femmina ø 3/4" per la standard a 3 ranghi e ø 1/2" per l'aggiuntiva ad 1 rango (per gli impianti a 4 tubi).

Tipologia di impianto e numero di batterie

Impianto a 2 tubi (eccetto 82). Il ventilconvettore è destinato all'impiego in impianto a 2 tubi, con batteria unica a tre ranghi.

Impianto a 2 tubi (taglia 82). Il ventilconvettore è destinato all'impiego in impianto a 2 tubi, con batteria unica a due ranghi.

Impianto a 4 tubi dalla 34 alla 64. Il ventilconvettore è destinato all'impiego in impianto a 4 tubi, con batteria a tre ranghi, dedicata al raffrescamento e deumidificazione, e batteria aggiuntiva ad un rango, dedicata al riscaldamento (la relativa valvola è fornita come accessorio obbligatorio VHL1 o VHL2).

Impianto a 4 tubi dalla 84 alla 124. Il ventilconvettore è destinato all'impiego in impianto a 4 tubi, con batteria a due ranghi, dedicata al raffrescamento e deumidificazione, e batteria aggiuntiva ad un rango, dedicata al riscaldamento (la relativa valvola è fornita come accessorio obbligatorio VHL1 o VHL2).

Gruppo ventilante

Taglie dalla 32 alla 38. Il ventilatore, di tipo assial-centrifugo bilanciato staticamente e dinamicamente, è stato studiato per ottenere una bassa emissione sonora. È trascinato da un motore elettrico a 3 velocità. L'intero gruppo risulta facilmente accessibile per la manutenzione e la pulizia. La ventilazione può essere impostata in modalità continua, per evitare la stratificazione.

Taglie dalla 42 alla 124. Il ventilatore, di tipo assial-centrifugo bilanciato staticamente e dinamicamente, è stato studiato per ottenere una bassa emissione sonora. È trascinato da un motore elettrico a 4 velocità, di cui solo 3 sono gestite dal telecomando o dal pannello. L'intero gruppo risulta facilmente accessibile per la manutenzione e la pulizia. La ventilazione può essere impostata in modalità continua, per evitare la stratificazione.

Dispositivo scarico condensa

La condensa prodotta e raccolta nella bacinella viene evacuata per mezzo di una pompa, la cui prevalenza massima è di 800 mm, collegata all'unità tramite un raccordo in plastica ø est = 16 mm. Il kit comprende inoltre una scheda elettronica di controllo, una valvola di non ritorno e un galleggiante a tre livelli. Quando il livello della condensa nella bacinella raggiunge il limite massimo, la scheda di controllo invia un allarme che blocca l'afflusso d'acqua alla batteria e lascia in funzione solo il ventilatore.

Piastra attacchi

La piastra attacchi raggruppa le connessioni idrauliche e lo sfiato del circuito primario della batteria per impianti a 2 e a 4 tubi. Sulla piastra sono inoltre indicati i collegamenti in ingresso e quelli in uscita dell'acqua.

Gruppo griglia aspirazione / mandata

Il gruppo griglia di aspirazione e mandata, fornito come accessorio obbligatorio (serie GLL), comprende sempre il filtro dell'aria, che verrà alloggiato al suo interno, e la scatola elettrica, dotata di innesto a baionetta al connettore presente sulla struttura portante dell'unità. L'aspirazione avviene attraverso la

griglia centrale mentre la mandata attraverso le feritoie perimetrali dotate di alette orientabili. La griglia è realizzata in materiale plastico di colore RAL9010.

Sezione filtrante

Il filtro dell'aria, è di tipo estraibile, costituito con materiali rigenerabili, pulibile mediante lavaggio e appartiene alla classe di resistenza al fuoco V0 (UL94). Viene fornito insieme alla griglia della serie GLL (accessorio obbligatorio). A richiesta è possibile avere il filtro precaricato elettrostaticamente.

Accessori obbligatori

GLL10: griglia di mandata e ripresa dell'aria, dotata di alette orientabili manualmente. Richiede l'abbinamento ad un pannello comandi esterno, singolo o centralizzato (non compreso), per la gestione delle funzioni svolte dall'unità e da eventuali accessori installati. Tale gruppo griglia consente inoltre l'abbinamento al sistema di controllo centralizzato HSH AERDOMUS, con collegamenti a filo o senza.

GLL10R: griglia di mandata e ripresa dell'aria, dotata di alette orientabili manualmente. Il gruppo è dotato di un termostato elettronico con il ricevitore IR integrato nella griglia e di un telecomando a raggi infrarossi che permette di impostare tutti i parametri di funzionamento dell'apparecchio (riscaldamento, raffrescamento, ventilazione continua o termostatata in inverno, deumidificazione, accensione e spegnimento temporizzati). Il corretto funzionamento del telecomando è assicurato fino a 7 metri di distanza dal ricevitore. Il termostato può inoltre gestire tutte le configurazioni realizzabili: batteria caldo con valvola, batteria freddo con valvola, resistenza elettrica in sostituzione o integrazione (con questo accessorio la velocità del ventilatore può essere solo massima o media).

GLL10M: griglia di mandata e ripresa dell'aria, dotata di alette orientabili motorizzate, azionate dal telecomando. Il gruppo è dotato di un termostato elettronico con il ricevitore IR integrato nella griglia e di un telecomando a raggi infrarossi che permette di impostare tutti i parametri di funzionamento dell'apparecchio (riscaldamento, raffrescamento, ventilazione continua o termostatata in inverno, deumidificazione, accensione e spegnimento temporizzati). Il corretto funzionamento del telecomando è assicurato fino a 7 metri di distanza dal ricevitore. Il termostato può inoltre gestire tutte le configurazioni realizzabili: batteria caldo con valvola, batteria freddo con valvola, resistenza elettrica in sostituzione o integrazione (con questo accessorio la velocità del ventilatore può essere solo massima o media).

Funzioni telecomando

Il telecomando, in dotazione alle sole griglie GLL-R e GLL-M, consente di gestire tutte le funzioni della cassetta.

Funzionamento in raffrescamento / riscaldamento: si può impostare la temperatura di lavoro e la velocità del ventilatore, manuale o automatica. La scheda di controllo deciderà inoltre l'apertura o meno della valvola in funzione della differenza tra il valore di set e quello rilevato dalla sonda ambiente. In raffrescamento, negli impianti a quattro tubi, la valvola pilotata è quella della batteria fredda, mentre quella della batteria aggiuntiva (VHL1) sarà tenuta chiusa; in riscaldamento invece avviene l'opposto, cioè la valvola pilotata è quella della batteria aggiuntiva (VHL1), mentre quella della batteria standard sarà tenuta chiusa.

***Funzionamento in deumidificazione*:** questa modalità è possibile solo quando circola acqua fredda nell'impianto; in tal caso la velocità di ventilazione è la minima ed è comunque possibile correggere di ± 5 °C il set fissato dal controllo.

***Funzionamento AUTO*:** in questa modalità il SET di temperatura sparisce e il controllo decide, in funzione della temperatura ambiente letta dalla relativa sonda, la velocità del ventilatore ed il modo di funzionamento (riscaldamento, raffrescamento o deumidificazione). Si può correggere il set di lavoro scelto dal controllo di ± 5 °C.

***Funzionamento con resistenza elettrica*:** quando viene collegato questo accessorio, le uniche velocità di ventilazione consentite sono la massima e la media, mentre la minima è usata automaticamente solo nella fase di postriscaldamento. Agendo sui dip-switch si può impostare il funzionamento della resistenza in integrazione o in sostituzione. Nel primo caso la resistenza si attiva contemporaneamente all'apertura della valvola, per aumentare l'efficacia dell'unità o per supplire all'insufficienza dell'acqua. Nel secondo, invece, si attiva esclusivamente per supplire all'insufficienza dell'acqua. In entrambi la ventilazione si avvia in ritardo rispetto alla resistenza (preriscaldamento).

***Ventilazione continua / termostatata*:** in modalità continua il ventilatore è sempre attivo, sia a freddo che a caldo; il termostato controlla solo le valvole acqua e la eventuale resistenza elettrica. In modalità termostatata (solo a caldo), la ventilazione si attiva in ritardo rispetto all'apertura della valvola, per dare il tempo all'acqua di riempire la batteria (preriscaldamento).
***Funzionamento con timer*:** permette di programmare gli orari di accensione e spegnimento dell'unità. Una mancanza di tensione provoca l'azzeramento delle impostazioni memorizzate.
Funzionamento Full Power: in questa modalità la ventilazione è forzata alla massima velocità ed i set di temperatura sono impostati a 32 °C in riscaldamento e 18 °C in raffrescamento.
***Modo "Auto-Emergenza"*:** il ricevitore della griglia presenta il tasto AUX per attivare/disattivare questa modalità in caso di necessità. In modo Auto-Emergenza l'unità funziona in automatico, in funzione della temperatura ambiente letta al momento dell'attivazione del tasto AUX. In tale modalità il timer non è attivo.
Accessorio pannello elettronico
Nel caso si scelga la griglia GLL è necessario abbinare un pannello, dal momento che viene fornita priva di telecomando e termostato.
PX: Pannello per istallazione a parete con commutatore, per impianti a 2 tubi.
PX2: Pannello per istallazione a parete per impianti a 2 tubi con commutatore ON/OFF e comando manuale a tre posizioni delle velocità di ventilazione.
PXAE: Pannello comandi per istallazione a parete, costituito da termostato elettronico con possibilità di gestione dell'unità in un impianto a 2 o 4 tubi, con le seguenti funzioni:
su impianti a 2 tubi, cambio di stagione automatico in base alla temperatura dell'acqua rilevata da sonda (accessorio SW3 o SW4) posta sul tubo di mandata a monte della valvola, oppure in funzione della temperatura dell'aria (sonda interna al pannello di serie);
su impianti a 4 tubi, cambio di stagione automatico lato aria in base alla differenza tra temperatura rilevata in ambiente e temperatura impostata, in ogni caso controllo di minima temperatura di acqua in riscaldamento;
ventilazione termostatata;
possibilità di scelta automatica della velocità di ventilazione in base alla temperatura ambiente ed al set point di temperatura;
controllo delle valvole poste a monte delle batterie;
possibilità di impostare il cambio di stagione automatico lato aria anche per impianti a 2 tubi;
possibilità di impostare la ventilazione continua;
presenza di un contatto esterno normalmente aperto per consenso alla ventilazione;
possibilità di collegamento di un microinterruttore di chiusura alette per il consenso alla ventilazione.
PXAR: Pannello comandi per istallazione a parete, costituito da termostato elettronico con possibilità di gestione dell'unità in un impianto a 2 tubi, con o senza resistenza elettrica, oppure a 4 tubi (senza resistenza elettrica), dotato delle seguenti funzioni:
cambio di stagione automatico in base alla temperatura dell'acqua rilevata da sonda (fornita a corredo, con lunghezza filo di collegamento pari a 2,5 metri) posta sul tubo di mandata a monte della valvola, e in aggiunta modalità gestione della resistenza impostabile a mano, con funzionamento in riscaldamento e intervento della resistenza se la temperatura dell'acqua di alimentazione è insufficiente;
ventilazione termostatata / continua;
possibilità di scelta automatica della velocità di ventilazione in base alla temperatura ambiente ed al set point di temperatura;
sonde aria interna al pannello ed esterna (lunghezza filo di collegamento pari a 2,3 metri) fornite a corredo.
FMT10: Pannello per installazione ad incasso (modulo 503), costituito da termostato elettronico con possibilità di gestione dell'unità in un impianto a 2 tubi con o senza resistenza elettrica, con le seguenti caratteristiche:
cambio di stagione automatico lato aria in base alla differenza tra temperatura rilevata in ambiente e temperatura impostata, con sonda aria esterna, fornita a corredo con portasonda, remotabile fino ad una distanza di 6 metri e da posizionare all'interno della cassetta;
possibilità di gestire fino a due valvole ON/OFF poste a monte delle batterie;
possibilità di gestione di una resistenza elettrica in riscaldamento;

3 velocità di ventilazione;
ventilazione continua/termostatata.
FMT20AW: Pannello per installazione ad incasso (modulo 503), costituito da termostato elettronico con display LCD per la gestione dell'unità in un impianto a 2 tubi con o senza resistenza elettrica, oppure impianto a 4 tubi, con le seguenti caratteristiche:
cambio di stagione manuale o automatico lato aria, in base alla differenza tra temperatura rilevata in ambiente e temperatura impostata, con sonda aria interna al pannello, fornita a corredo;
in impianti a 2 tubi, controllo di minima temperatura dell'acqua (in riscaldamento) e di massima (in raffrescamento) tramite sonda acqua, fornita come accessorio (SWA, massimo due sonde collegabili contemporaneamente);
scelta manuale o automatica della velocità di ventilazione;
ventilazione continua o termostatata;
possibilità di gestire fino a due valvole ON/OFF poste a monte delle batterie;
possibilità di gestione di una resistenza elettrica in riscaldamento;
funzionamento in sola ventilazione.
WMT10: Pannello per istallazione a parete, con termostato elettromeccanico e fusibile di protezione interno, per la gestione dell'unità in un impianto a 2 tubi con o senza resistenza elettrica, oppure impianto a 4 tubi, con le seguenti funzioni:
possibilità di gestire fino a due valvole ON/OFF poste a monte delle batterie;
commutatore a tre posizioni per la selezione della velocità di ventilazione;
cambio stagione manuale;
comando di selezione della temperatura desiderata;
possibilità di gestire una resistenza elettrica in impianti a 2 tubi;
ventilazione continua, termostatata oppure continua in raffrescamento e termostatata in riscaldamento;
sonda aria interna al comando.
Accessori comuni a tutte le versioni
FEL10. Filtro aria precaricato elettrostaticamente rigenerabile con classe di resistenza al fuoco 2 (UL 900).
KFL. Kit composto da una flangia metallica (ø100 mm) per la mandata dell'aria in un locale attiguo.
KFLD. Kit composto da una flangia metallica (ø100 mm) e da una paratia in lamiera d'acciaio zincato ed isolato. Questo accessorio consente l'immissione di aria esterna nel locale, senza che ci sia miscelazione con l'aria in ripresa.
VHL1. Valvola motorizzata a tre vie, dedicata alla batteria aggiuntiva di riscaldamento ad 1 rango, impiegata negli impianti a 4 tubi. In tale configurazione questo accessorio diventa obbligatorio.
VHL2. Valvola motorizzata a due vie, dedicata alla batteria aggiuntiva di riscaldamento ad 1 rango, impiegata negli impianti a 4 tubi. In tale tipologia di impianto, in cui la portata d'acqua sia variabile, questo accessorio diventa obbligatorio.
Accessori abbinabili alla griglia GLL
RXL. Resistenza elettrica per il riscaldamento della potenza di 1 kW, da installare all'interno della cassetta. Richiede l'abbinamento ad un pannello in grado di gestire la resistenza.
SIT3. Scheda interfaccia termostato per realizzare una rete di cassette comandate da un unico pannello centralizzato (massimo 10 unità). Ogni cassetta dotata di SIT3 si comporta da unità "slave". Nel caso si utilizzi un pannello elettronico o comunque in grado di controllare le valvole o le resistenze, è richiesta l'interfaccia anche con una SIT5. I pannelli elettromeccanici che gestiscono solo le velocità possono invece essere collegati direttamente alla SIT3.
SIT5. Scheda interfaccia termostato per realizzare una rete di cassette comandate da un unico pannello centralizzato (massimo 10 unità), in grado di gestire le valvole e/o la resistenza elettrica. Ogni cassetta dotata di SIT5 si comporta da unità "master". Il pannello andrà collegato alla SIT5, così come tutte le SIT3 delle relative cassette.
SW3. Sonda per la rilevazione della temperatura dell'acqua da impiegare nella batteria di riscaldamento, per effettuare il controllo di minima, ossia per impedire l'afflusso dell'acqua nel caso la sua temperatura sia inferiore a 39 °C. Lunghezza del cavo di collegamento: 2,5 m.

SWA. Sonda per la rilevazione della temperatura da abbinare al pannello FMT20AW. Può essere utilizzata per la temperatura dell'aria, se collegata al connettore "A" del pannello (automaticamente viene disabilitata la sonda interna), oppure sul lato acqua, se collegata al connettore "W". Possono essere collegate contemporaneamente due sonde SWA. Viene fornito a corredo un cavo di lunghezza pari a 6 m.
Accessori abbinabili alle griglie GLL-R e GLL-M
RXLE. Resistenza elettrica per il riscaldamento della potenza di 1 kW, da installare all'interno della cassetta.
SW4. Sonda per la rilevazione della temperatura dell'acqua da impiegare nella batteria di riscaldamento, per effettuare il controllo di minima, ossia per impedire l'afflusso dell'acqua nel caso la sua temperatura sia inferiore a 39 °C. Lunghezza del cavo di collegamento: 70 cm.
Conformità
Il ventilconvettore di tipo cassetta della serie FCL è conforme alle seguenti norme armonizzate:

- CEI EN 60335-2-40
- CEI EN 55014-1
- CEI EN 55014-2
- CEI EN 61000-6-1
- CEI EN 61000-6-2
- CEI EN 61000-6-3
- CEI EN 61000-6-4

Soddisfacendo così i requisiti essenziali delle seguenti direttive:
direttiva LVD 2006/95/CE
direttiva compatibilità elettromagnetica 2004/108/CE

19. 10. IMPIANTO ARIA PRIMARIA

19.1. Premessa

Tutte le macchine per il trattamento dell'aria (o macchine CDZ), siano esse Centrali o unità, ambiente o processo, devono rispettare una serie di minimi requisiti dettati sia dalla normativa vigente.

19.2. Indicazioni generali

La macchina di trattamento aria deve essere prodotta da casa costruttrice dotata di certificazione UNI-EN 29001 (ISO 9001), comprovata da relativa documentazione allegata alla scheda tecnica della macchina e deve essere adatta per l'installazione prevista dal progetto. Nell'eventualità che questa avvenga in ambiente esterno, si deve prevedere una copertura supplementare realizzata con lamiera di alluminio, rivettata saldamente alla struttura portante della macchina stessa. Qualora la suddetta protezione venga installata ad un'altezza inferiore a 2,0 m dal piano di calpestio, la medesima deve presentare bordi e spigoli arrotondati, in maniera tale da non arrecare danno a cose e/o persone.
La macchina CDZ deve essere preferibilmente a sviluppo orizzontale su singolo livello con struttura autoportante e tamponatura praticata con pannelli modulari, telaio base integrato o riportato; ove sia strettamente impossibile prevedere una configurazione a singolo livello si accetta la soluzione a doppio livello. L'intera apparecchiatura deve essere corredata di un sottotelaio in profilati di acciaio zincato per la ripartizione del carico, provvisto di golfare per la movimentazione. Tra il sottotelaio e la macchina di trattamento devono essere inseriti degli elementi in gomma dura. Il sottotelaio deve essere provvisto di opportuno basamento o sistema di supporto per ospitare il quadro elettrico di comando.
Per macchine aventi organi di manovra, zone di manutenzione ordinaria e/o straordinaria, punti di controllo visivo e qualsiasi altro dispositivo da rendere agibile al personale manutentivo ubicati ad un'altezza superiore a 2,0 m dal piano di posa della macchina, si devono realizzare apposite passerelle aventi larghezza opportuna per le manovre d'intervento, realizzate in profilati di acciaio zincato, complete di scale di accesso, mancorrenti, balaustre e tutto ciò sia necessario per mettere in sicurezza l'accesso dei vari operatori.
Ogni singola sezione oggetto di regolare controllo e/o manutenzione ordinaria deve essere corredata di portine di ispezione a tenuta stagna aventi senso di apertura in senso opposto alla pressione interna della

macchina, realizzate con la stessa tipologia costruttiva della pannellatura. Il sistema di chiusura deve essere composto di una maniglia, realizzata con materiale adatto alla sopportazione delle condizioni ambientali d'installazione, con semplice movimento a rotazione. Non si rende necessaria la fornitura di serrature e non verranno accettati altri sistemi di chiusura.
La pannellatura delle sezioni di trattamento deve presentare dei fori d'ingresso per le condotte idrauliche con diametro maggiorato onde permettere l'introduzione completa delle relative coibentazioni termiche e rifinitura esterna. Richiesta in prossimità dei suddetti fori l'apposizione di opportuna etichetta indicante la tipologia di utilities (salamoia, acqua refrigerata, vapore, acqua calda…) ed il verso di percorrenza (mandata o ritorno). Inoltre, la pannellatura deve presentare un taglio diagonale provvista di profilo di chiusura e sigillatura e sistema di chiusura con clips metalliche o similare, onde permettere il facile e rapido accesso alla batteria di scambio senza dover procedere allo smontaggio delle condotte idrauliche di alimentazione.
La posa della macchina di trattamento aria, sia essa all'interno che all'esterno di fabbricati, deve tener conto degli spazi tecnici limitrofi necessari per l'estrazione degli elementi filtranti, dei separatori di gocce, delle batterie di trattamento e dei ventilatori in caso di sostituzione e/o manutenzione ordinaria.
Le sezioni per le batterie di scambio devono essere predisposte con attacchi filettati, con tappo per l'inserimento di sonde fisse e termometri. Su ciascuna batteria, le valvole di spurgo e scarico per il completo svuotamento e le valvole di sfiato aria automatiche devono essere posizionate nei punti più idonei sulle tubazioni di mandata e ritorno per assolvere al meglio alla loro funzione. Esse devono risultare completamente smontabili a livello delle connessioni. Tutte le sezioni interessate dall'installazione di pressostati differenziali, devono essere corredati di attacchi esterni dotati di tutti gli elementi di fissaggio, al fine di evitare le operazione di foratura delle pannellature.
Tutti gli elementi componenti la macchina di trattamento (filtri, batterie di scambio, ventilatori, umidificatori) devono garantire le prestazioni funzionali richieste e riportate sugli elaborati concernenti l'elenco delle forniture, facenti parte dei documenti d'appalto. Se la differenza delle prestazioni dei singoli elementi si presenti di valore superiore al 10% rispetto al valore nominale di progetto, si devono rivedere i dimensionamenti dei dispositivi correlati, quali dispositivi di regolazione, bilanciamento, intercettazione, etc.
Qualora l'installazione comporti la configurazione remoto dei quadri elettrici generali di comando, a bordo delle macchine deve essere installato un quadro elettrico di comando di servizio.

19.3. Tamponamenti, aperture e copertura

Pannellatura di tamponamento
Pannellatura tipo "sandwich" realizzata in lamiera di acciaio Fe 0042 zincata secondo procedimento Sendzimir, lato esterno rivestito con foglio plastico in cloruro di polivinile, fissata al telaio mediante profilo a scatto (morsetti in nylon) con interposizione di guarnizioni adesive in polimero CR per il taglio termico, coibentazione termica in isocianato iniettato ad alta densità (45 kg/m^3), con l'applicazione del carton Kraft e con l'utilizzo di adeguate sostanze finalizzate al contenimento dei fenomeni di corrosione interna della lamiera; in base all'ubicazione della macchina, lo spessore della pannellatura deve essere la seguente:

- per macchina ubicata in ambiente interno:
- spessore minimo dell'isolamento: 25 mm;
- trasmittanza termica media: 0,21 W/m°K;
- per macchina ubicata in ambiente esterno:
- spessore minimo dell'isolamento: 50 mm;
- trasmittanza termica media: 0,11 W/m°K;

19.4. Portina d'ispezione

Portina d'ispezione costituita da unico pannello realizzato in materiale coerente con la pannellatura di tamponamento, completa di doppia maniglia in materiale termoplastico latamid 6H-Vo ed elementi metallici, cerniere realizzate in materiale termoplastico estinguente in nylon caricato con lana di vetro e minerali. Per le sezioni in depressione, l'apertura deve avvenire verso l'esterno, mentre per le sezioni in pressione, il verso d'apertura deve essere interno. Ogni singola portina, deve essere corredata di microinterruttore per l'arresto del ventilatore durante le operazioni di apertura.

Tutte le porte e le aperture di accesso ai vani interni delle macchine condizionatrici devono necessariamente essere provviste di GUARNIZIONE PROFILATA di tenuta. Non vengo accettati nastri adesivi di guarnitura piatti.

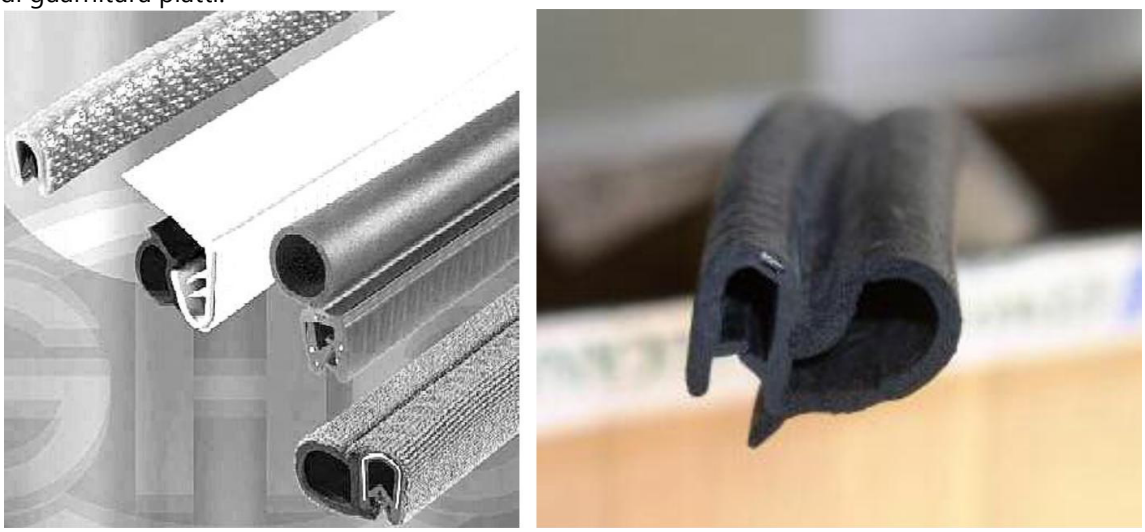


Figura 21 guarnizioni profilate per portine ed aperture di accesso ai vani interni delle macchine condizionatrici.

Per garantire la sicurezza all'accesso e all'evacuazione degli addetti operatori di manutenzione all'interno e dai locali di servizio delle macchine condizionatrici ove le portine d'ispezione siano dotate di APERTURA VOLTA VERSO L'INTERNO, il costruttore dovrà dotare tali aperture di dispositivo meccanico di fermaporta a pedale a molla doppia fissato al pannello esterno con opportuna piastra di ancoraggio. Si richiede che il dispositivo con azionamento a pedale deve garantire l'immobilità alla rotazione della porta d'accesso sino ad un valore massimo di forza impressa sul piano verticale di 590 N con punto d'applicazione che massimizzi il braccio del momento torcente (condizione più gravosa) applicato al dispositivo fermaporta, comunque non superiore ad un'altezza di 1800 mm rispetto il piano di calpestio del vano interno alla macchina. In caso di impossibilità di impiego del fermaporta a pedale si possono valutare e concordare con la committente eventuali dispositivi fermaporta alternativi di derivazione magnetica o a forcella a condizione che non vengano meno le caratteristiche di resistenza all'urto summenzionate.

Figura 22 esempi di dispositivi meccanici fermaporta a pedale a doppia molla azionabili manualmente da applicare alle portine di ispezione delle macchine condizionatrici che aprono l'accesso ai vani ruotando verso l'interno.

19.5. Copertura di protezione

Copertura per unità ubicate in ambiente esterno, realizzata in lamiera di alluminio fissata mediante viti e rondelle in acciaio INOX AISI304 (INOX AISI316 in atmosfere aggressive), provvista di doppia piegatura sui bordi ed inclinata verso punto di raccolta per lo smaltimento delle acque di natura meteorica.

19.6. Trattamento e veicolazione dell'aria

Camera di miscela
La camera di miscela è dotata di serrande di regolazione realizzate in profilati estrusi di lega di alluminio con alette multiple a profilo alare, movimento contrapposto a comando manuale agente su sistema di perno e leve di trascinamento corredato di boccole in ottone o teflon per ridurre gli sforzi di attrito e dotata di guarnizioni in etilene-propilene ed essere compatibile col montaggio del servocomando all'interno della macchina. I profilati estrusi detti comunemente "alette" non devono in alcun caso superare i 1000 mm di lunghezza per evitare problemi sonori dovuti alle vibrazioni di risonanza. Per il prelievo dell'aria esterna di rinnovo, verranno realizzati due punti di prelievo: uno a portata variabile per il funzionamento in free-cooling ed uno a portata costante. La sola sezione di presa aria esterna a portata costante deve essere dotata di un'ulteriore serranda di regolazione, costruttivamente identica alle altre, avente funzione antigelo e dotata di guarnizioni in etilene propilene ed avente le seguenti minime caratteristiche funzionali e costruttive:
velocità massima di attraversamento (chiusura al 50%): 5 m/s;
angolo di regolazione della portata: tra 20° e 90°;
trafilamento massimo (Δp 100 Pa sezione di 1,0 m^2): 10 m^3/h;
livello di potenza sonora (campo libero): 55 Lw-dB;
momento torcente massimo (Δp 1500 Pa): 25 Nm;

19.7. Sezione filtrante

La sezione filtrante sarà provvista di portina d'ispezione con senso di apertura verso l'interno o verso l'esterno e lampada stagna ubicata all'interno della sezione, occorrente per le normali operazioni di manutenzione ordinaria. Qualsiasi tipo di filtro installato all'interno della sezione filtrante deve garantire un fattore di by-pass nullo (o per lo meno minimo), con l'ausilio di guarnizioni in neoprene e mollette di fissaggio o con la posa di un cordolo in silicone. I filtri, in base alle loro caratteristiche funzionali, devono rispettare quanto sotto esposto.

19.8. Filtro a celle piane rigenerabile di tipo sintetico

Filtro standard in materassino di fibra acrilica ondulata di tipo rigenerabile, mediante soffiatura o lavaggio in acqua, ripiegato per aumentare la superficie di filtraggio almeno del 50% e completo di rete di sostegno realizzata con filo di acciaio zincato a maglia quadrangolare 12x25 mm, montato su guide in contro-telai in lamiera di acciaio zincato, completi di guarnizione in neoprene e fissati per mezzo di mollette in acciaio, completamente estraibili ed avente le seguenti minime caratteristiche funzionali e costruttive minime:

- classificazione: G4
- efficienza (metodo gravimetrico): MEDIA
- efficienza ponderale Am: 90% = Am
- efficienza Eurovent: EU4
- perdita di carico media: 120 Pa
- temperatura massima d'esercizio: 80 °C
- velocità massima di attraversamento: 1,5 m/s.

19.9. Filtro a tasche rigide

Filtro in materassino di carta di microfibra di vetro, idrofugata, disposte a piccole pieghe con l'iniezione di silicone tra le pieghe ed il telaio per garantire la tenuta, fissato su cornice realizzata in lamiera di acciaio zincato, completi di guarnizione in neoprene e fissati per mezzo di mollette in acciaio, completamente estraibili, ed avente le seguenti minime caratteristiche funzionali e costruttive minime:

- classificazione: F9
- efficienza (metodo opacimetrico): ALTA
- efficienza colorimetrico Em: 95% = Am
- efficienza Eurovent: EU9

- perdita di carico media: 200 Pa
- temperatura massima d'esercizio: 80 °C
- velocità massima di attraversamento: 0,05 m/s.

19.9.1. Sezione di trattamento termico

La sezione di trattamento, sia essa per riscaldare o per raffreddare l'aria e per recuperare calore, ospiterà delle batterie a scambio termico realizzate in materiali diversi a seconda del fluido vettore adoperato. La singola batteria di scambio deve poter essere sfilabile per mezzo di supporti a rullo dalle rispettive sezioni di alloggiamento senza intervenire sulla struttura della macchina e tra una batteria e l'altra vi deve essere una distanza minima di 500 mm sul lato aspirante e 750 mm sul lato premente per agevolare eventuali operazioni di lavaggio e manutenzione. Al fine di agevolare le operazioni di rimozione, le batterie devono essere sempre costruite in tandem se di larghezza superiore ai 2000mm, ovvero suddivise in due elementi distinti ed installati in maniera appaiata. Tutte le sezioni di trattamento devono essere provviste di portina d'ispezione e lampada stagna ubicata all'interno della sezione, occorrente per le normali operazioni di pulizia e disinfezione. Le batterie di scambio termico, in base alle loro caratteristiche funzionali, devono rispettare quanto sotto esposto.

19.10. Batteria di scambio per fluido vettore vapore

Batteria di scambio in tubi verticali di acciaio nero Fe35.1 mannesmann ss montati a "quinconce" per mezzo di mandrinatura su pacco alettato in alluminio puro al 99,5%, senza curvette, collettore superiore per vapore ed inferiore per condensa entrambi realizzati in acciaio nero Fe35.1 collegato alle tubazioni per mezzo di saldatura, attacchi di tipo a saldare o flangiati e corredati di guarnizione a disco in gomma per garantire la tenuta. Telaio portante realizzato in profilati estrusi di acciaio zincato senzimir con spessore di 1,5 mm, opportunamente rinforzato e verniciato con prodotto "zincomat" nei tratti saldati, inserita nella sezione di trattamento in guide a morsetto. Le caratteristiche costruttive minime dovranno essere le seguenti:

- diametro tubazione in acciaio: 1/2"
- spessore tubazione in acciaio: 2,0 mm
- interasse tubazioni: 60 mm
- numero ranghi (a seconda delle prestazioni): da 1 a 5
- interasse ranghi: 30 mm
- spessore alette: 0,25 mm
- interasse alette 2,5 mm
- velocità di attraversamento: 2,5 m/s
- temperatura massima d'esercizio: 200°C
- pressione massima d'esercizio: 14 kg/cm2

19.11. Batteria di scambio per fluido vettore acqua calda

Batteria di scambio in tubi di rame puro al 99,9% montati a "quinconce" per mezzo di mandrinatura su pacco alettato in alluminio puro al 99,5%, curvette in rame di spessore maggiore delle tubazioni, saldobrasate con lega di alluminio al fosforo. Collettore della batteria in rame collegato, per mezzo di saldatura con lega di ottone o lega a basso tenore di argento, al tubo di raccordo a bordo rovesciato (cartella piana) in rame dello spessore minimo di 3 mm corredato di flangia (figura 10.4.1). Attacchi protetti da tappo in gomma e corredati di guarnizione a disco in gomma per garantire la tenuta. Telaio portante realizzato in profilati di acciaio INOX AISI304 (INOX AISI316 in atmosfere aggressive) dello spessore 15/10 ed avente le seguenti minime caratteristiche funzionali e costruttive:
diametro tubazione in rame: 5/8"
spessore tubazione in rame: 0,41 mm
interasse tubazioni: 30÷60 mm
numero ranghi (a seconda delle prestazioni): da 1 a 5
interasse ranghi: 30 mm

spessore alette: 0,15 mm
interasse alette 2,5÷3,5 mm
velocità di attraversamento: 3,0 m/s
temperatura massima d'esercizio: 200 °C
pressione massima d'esercizio: 14 kg/cm2

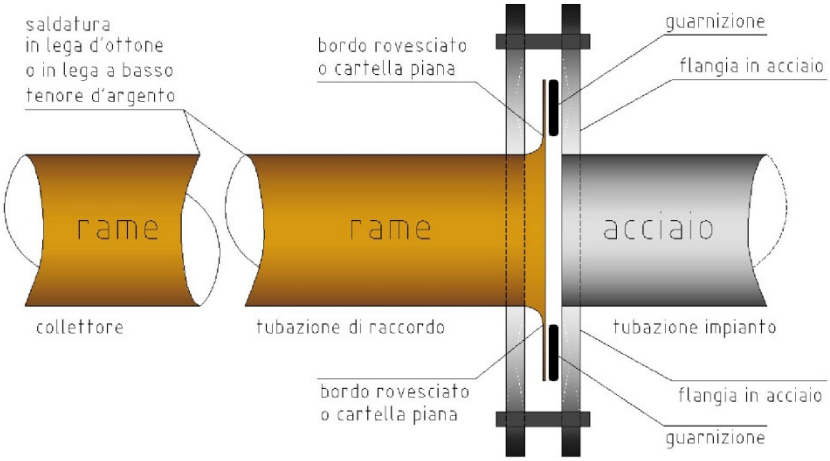


Figura 23 particolare della connessione tra il collettore in rame della batteria di scambio termico, la tubazione di raccordo in rame e la tubazione in acciaio attestata all'impianto idraulico generale.

19.12. Batteria di scambio per fluido vettore freddo

Batteria di scambio in tubi di rame puro al 99,9% montati a "quinconce" per mezzo di mandrinatura su pacco alettato in alluminio puro al 99,5%, curvette in rame di spessore maggiore delle tubazioni, saldobrasate con lega di alluminio al fosforo. Collettore della batteria in rame collegato, per mezzo di saldatura con lega di ottone o lega a basso tenore di argento, al tubo di raccordo a bordo rovesciato (cartella piana) in rame dello spessore minimo di 3 mm corredato di flangia (figura 10.4.1). Attacchi protetti da tappo in gomma e corredati di guarnizione a disco in gomma per garantire la tenuta. Telaio portante realizzato in profilati di acciaio INOX AISI304 (INOX AISI316 in atmosfere aggressive) dello spessore 15/10 ed avente le seguenti caratteristiche funzionali e costruttive:

- diametro tubazione in rame: 5/8"
- spessore tubazione in rame: 0,41 mm
- interasse tubazioni: 30 mm
- numero ranghi (a seconda delle prestazioni): da 5 a 8
- interasse ranghi: 30 mm
- spessore alette: 0,15 mm
- interasse alette 2,5 mm
- velocità di attraversamento: 2,0 m/s
- temperatura massima d'esercizio: 200 °C
- pressione massima d'esercizio: 14 kg/cm2

19.12.1. Protezione antigelo della batteria di riscaldamento

Protezione antigelo della batteria di raffreddamento con glicole - riscaldamento - sensore temperatura dell'acqua e sensore di temperatura capillare sulla superficie della batteria.
Per la protezione antigelo, la temperatura dell'acqua nella batteria viene trasmessa all'unità di controllo dal sensore di temperatura situato nel circuito di ritorno dell'acqua nella batteria. L'unità di controllo invia un segnale all'attuatore che mantiene sempre una portata di acqua calda sufficiente a proteggere la batteria contro il gelo. La protezione antigelo è attiva anche quando la modalità di funzionamento è "off". Se la

temperatura dell'acqua scende al di sotto del valore di set-point i ventilatori si fermano, le serrande si chiudono e si attiva un allarme.
Per una protezione antigelo aggiuntiva, un termostato meccanico a tubo capillare montato sulla superficie della batteria ferma direttamente i ventilatori se la temperatura scende al di sotto del valore di set-point del termostato. In aggiunta esso può cause uno shut down controllato dell'unità - le serrande chiudono, tutte le altre funzioni si fermano e si attiva un allarme. La batteria di raffreddamento con acqua refrigerata è fornita dalla fabbrica senza protezione antigelo. L'installatore deve provvedere autonomamente alla protezione antigelo ad esempio dosando glycol in acqua. Nel quadro di controllo sono disponibili i morsetti 230 V per la pompa di circolazione. La pompa per il circuito di riscaldamento è sempre in funzione quando la temperatura esterna è inferiore al valore impostato (+10 ° C). Con temperature esterne superiori la pompa funzionerà quando l'uscita per il riscaldamento sarà superiore a 0%. La pompa ha un tempo di esecuzione breve impostabile ed entra in funzione una volta al giorno alle 3 del pomeriggio.

19.13. Sifone di scarico

Ciascuna vasca di raccolta condense dovrà essere dotata di sifone di scarico opportunamente dimensionato in base all'entità di depressione aeraulica creata dal sistema di ventilazione aspirante di valle. Per ottenere una corretta metodologia sul dimensionamento si faccia riferimento alle indicazioni di figura successiva

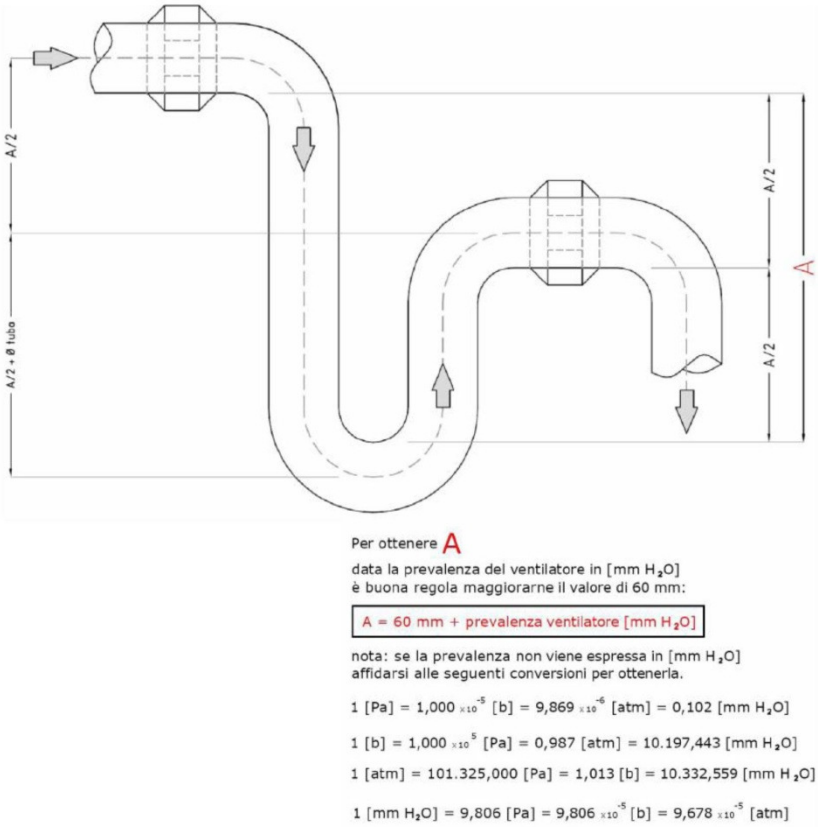


Figura 24 indicazioni costruttive per il corretto dimensionamento dei sifoni di scarico in corrispondenza delle vaschette di raccolta condense delle macchine di condizionamento

Ciascuna sezione di alloggiamento per le batterie di scambio termico dedicate al trattamento dell'aria transitante dovrà essere dotata alla base di una vasca di raccolta condense. Tale può essere composta da 4 falde piane, ciascuna inclinata di un valore non inferiore al 3% lungo le linee di massima pendenza, convergenti verso un unico scarico centrale a piletta, oppure composta con un'unica falda inclinata con scarico laterale a filo inferiore.

19.14. Sezioni di recupero di calore

Il tipo di recuperatore di calore dell'aria deve essere scelto in base alle caratteristiche ambientali e di destinazione del luogo e dell'aria da trattare. L'efficienza del sistema di recupero calore deve essere basato sulle caratteristiche del contenuto di umidità nell'aria più calda, della superficie di scambio del calore della velocità di attraversamento dell'aria, della configurazione geometrica, della portata delle due masse che scambiano calore, della direzione dei flussi (equicorrente, controcorrente, incrociati), della pulizia degli scambiatori e delle temperature.
Le tipologie di recuperatori di calore previste sono tutte interamente in acciaio INOX AISI316 e rispecchiano le seguenti casistiche:
> statici a flusso incrociato
Con filtri sintetici ondulati di classe G3 sulla presa di aria esterna;
> statici a flusso incrociato con serranda di by-pass
Per l'esclusione del recuperatore nel funzionamento in free-cooling. Recuperatore di calore del tipo aria-aria, senza parti in movimento, con movimento dell'aria a flusso incrociato e trasferimento di calore direttamente dal flusso a temperatura maggiore a quello con temperatura minore, costituito da lamiera di alluminio stampata, sigillature eseguite lungo i bordi in maniera tale da impedire la contaminazione dell'aria di rinnovo da parte degli inquinanti contenuti nell'aria di espulsione, vasca in acciaio INOX AISI316 per la raccolta di eventuale condensa, serranda di by-pass ad attuazione manuale/motorizzata per il funzionamento free-cooling installata a monte dello scambiatore ed avente le seguenti caratteristiche funzionali e costruttive:

- massima perdita di carico sul lato aria: 200 Pa;
- rendimento minimo: 65 %;
- velocità massima di attraversamento: 2,5 m/s.
- filtri sintetici ondulati di classe G3 sulla presa di aria esterna;
- statici a flusso incrociato con serranda di ricircolo
- Gruppo di 3 serrande con recuperatore e filtri sintetici ondulati di classe G3 sulla presa di aria esterna.

19.15. Recuperatore rotativo di calore

Il rotore deve essere controllato almeno una volta all'anno per assicurare che possa ruotare liberamente e facilmente. Questo può essere fatto rimuovendo la trasmissione a cinghia al motore e poi girando il rotore manualmente con una mano sul periferia che contiene il rotore. Allo stesso tempo, le guarnizioni a spazzola devono essere controllate per eventuali danni od usure anomale.
I cuscinetti sono lubrificati in fabbrica e non richiedono alcuna lubrificazione servizio. Durante il normale funzionamento il rotore può sporcarsi e dovrà essere pulito soffiando con aria compressa a bassa pressione. Per facilitare la manutenzione e l'ispezione del rotore può essere estratto (limato alle unità più piccole fino alla grandezza 40 od equivalenti).

Motore e trasmissione a cinghia:
I cuscinetti sono lubrificati in fabbrica e non richiedono alcuna lubrificazione durante il normale servizio. La trasmissione a cinghia deve essere controllata periodicamente per la verifica della corretta tensione e dell'integrità. Nelle unità più piccole il rotore è dotato di un elastico trasmissione a cinghia, un ricambio è disponibile sul motore. Questa tipo di trasmissione a cinghia non richiede manutenzione e non può essere accorciata. Qualora la tensione della cinghia si allenti sarà necessaria la sostituzione con una nuova cinghia adoperando strumenti specifici.
Su grandi scambiatori di calore il rotore ha un cinghia a V con un giunto sulla stessa. Se il nastro non è correttamente aderente, deve essere ridotto ad una lunghezza che consente una giusta tensione alla molla per tenere in posizione la cinghia. Nel caso si dovessero utilizzare nuove viti per fissaggio della cinghia, le stesse non devono avere una lunghezza che supera lo spessore del connettore della cinghia.

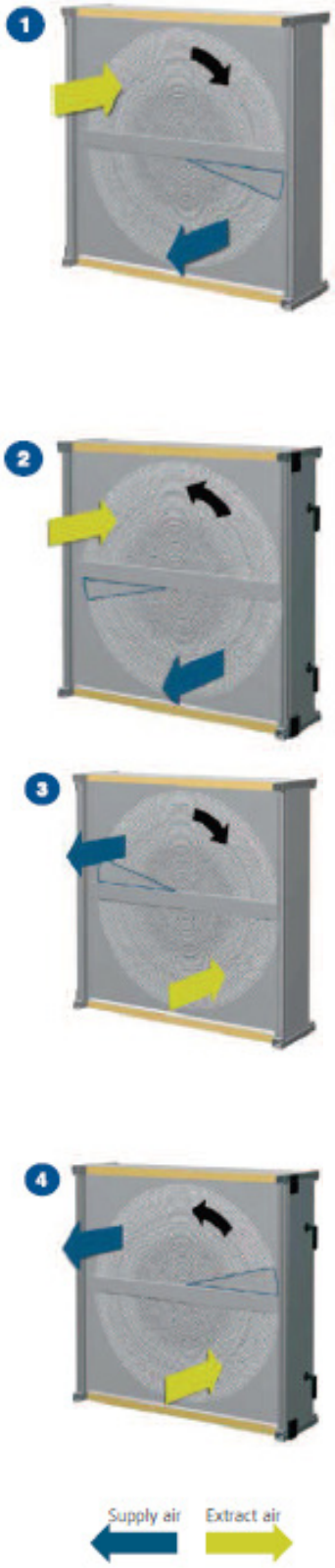


Figura 25 tipologia di scambiatore rotativo ed eventuali direzioni possibili del flusso

19.15.1. Ventilatore di mandata DV con motore PM

Il ventilatore di mandata è azionato da un motore EC con girante montata direttamente sull'albero motore. L'inverter è montato nella sezione vicino al ventilatore. Inverter e motore sono collegati da un cavo schermato. Tutti i parametri necessari di configurazione dell'unità sono impostati come predefinito.

L'installatore ha la piena responsabilità di mettere in sicurezza ogni unità che necessiti ulteriori sistemi di protezione della rete elettrica riguardanti inverter, in accordo con le leggi nazionali.

19.16. Sezione di ventilazione

La sezione ventilante di mandata sarà provvista di portina d'ispezione con senso di apertura verso l'interno e lampada stagna ubicata all'interno della sezione, occorrente per le normali operazioni di manutenzione ordinaria. La sezione sarà costituita da ventilatore, motore elettrico ed eventuale sistema di trasmissione. Il gruppo moto-ventilante sarà appoggiato su basamento realizzato con profilati estrusi in acciaio zincato a caldo dello spessore minimo di 20/10, completo di sistemi di fissaggio dado su supporti a rullo a profilo rovesciato al fine di ridurre il fenomeno del deposito di pulviscolo e materiale in sospensione. Tra il gruppo moto-ventilante ed il telaio della macchina di trattamento verranno interposti dei supporti antivibranti a molla con efficienza minima del 80% con caratteristica elastica lineare, in grado di assicurare un isolamento ottimale alle medie frequenze e posizionati in funzione del baricentro di tutto il gruppo moto-ventilante.

19.17. Gruppo motore-ventilatore "plug-fan"

Ventilatore del tipo centrifugo a singola aspirazione con profilo pale curve all'indietro per rendimento superiore al 75%, realizzato con in lamiera di acciaio saldato e verniciato con prodotto epossidico in polvere (RAL 7005 grigio scuro) per uno spessore minimo di 60 µm, equilibrato staticamente e dinamicamente, con boccaglio di aspirazione a profilo aerodinamico realizzato in monoblocco in lamiera di acciaio zincato a caldo e corredato di giunto antivibrante di collegamento ala struttura della macchina, supporti con cuscinetti del tipo a sfera autoallineanti, stagni e lubrificati a vita atti a garantire una durata superiore a 20.000 ore di funzionamento al massimo numero di giri, dispositivo di misurazione della portata completo di ugello di misurazione del boccaglio, conduttura flessibile di collegamento, raccordo per la misurazione della pressione. Telaio di supporto realizzato con profilati in lamiera di acciaio saldato e zincata a caldo.
Motore elettrico installato sul basamento del ventilatore, del tipo asincrono trifase a singola polarità con rotore a gabbia, ventilazione esterna, avviamento in cortocircuito/a stella triangolo completo di scatola porta morsetti per i collegamenti elettrici di alimentazione protezione termica, a costruzione chiusa e ventilazione esterna, rotore a gabbia supportato da cuscinetti del tipo a sfera a tenuta stagna e lubrificati a vita atti a garantire una durata compresa tra 20.000 e 100.000 ore di funzionamento, forma B3 con piedi di appoggio e fissaggio con albero orizzontale, conforme per le caratteristiche elettriche alle normative internazionali vigenti ed avente le seguenti peculiarità minime tecnico-funzionali:

- alimentazione elettrica: 400/3/50 V/f/Hz
- numero polarità: 2, 4 poli (8, 6 poli solo se specificatamente previsto nelle prescrizioni di progetto)
- grado di protezione: IP55
- classe di isolamento statore: F
- classe di rendimento energetico: IE3
- margine potenza nominale: 10 %
- livello di pressione sonora Lp: 60 dB(A)
- campo temperature di lavoro: da -20 °C a +40 °C

Accoppiamento tra motore elettrico e ventilatore realizzato con mozzo in alluminio corredato di ghiera di chiusura in ghisa.
I motori standard sono idonei all'impiego con convertitori di frequenza (o inverter, o variatori di velocità di rotazione) commerciali, purché questi rispettino i requisiti indicati dalla norma IEC 34-17,§ 9.

19.18. Sezioni separatrici di gocce

Il separatore di gocce deve essere installato a valle della batteria di raffreddamento e della sezione di umidificazione. Alette del separatore con profilo a due facce realizzate in lamiera di lega di alluminio, con possibilità di scorrimento su guide all'interno della sezione, permettendone l'estrazione laterale; qualora la larghezza del separatore risulti superiore a 1,5 m, questi deve essere realizzato in due elementi distinti. Tra l'eventuale batteria di trattamento ed il separatore di gocce deve esistere uno spazio minimo di 500 mm, per agevolare l'inserimento di eventuali sonde ed il lavaggio della batteria stessa.

19.19. Sezioni vuote

Sezioni vuote aventi caratteristiche costruttive e dimensionali identiche a quelle di trattamento e filtraggio, aventi lo scopo di agevolare la composizione delle macchine di trattamento, l'inserimento di componenti particolari (organi di regolazione, organi di controllo, ecc.), oppure consentire l'accesso ai vari componenti per effettuare le operazioni di manutenzione (ad es. lavaggio batterie).
La lunghezza minima è pari a 500 mm, per lunghezze superiori si accettano incrementi di 250 mm o multipli di essi.
Lo spazio vuoto minimo previsto per una batteria non deve essere inferiore a 750 mm sul lato premente e 500 mm sul lato aspirante.
Vasche di raccolta della condensa
Vasca interna di raccolta e drenaggio delle condense e delle acque di lavaggio realizzata in lamiera di acciaio INOX AISI304 (INOX AISI316 in atmosfere aggressive), dello spessore minimo di 12/10, saldata elettricamente, completa di manicotti di scarico DN20 realizzati in lega di alluminio, coibentazione termica esterna realizzata in elastomero a cellule chiuse, dello spessore minimo di 13 mm, avente funzione anticondensa (stillicidio). Il manicotto di scarico deve essere posizionato non nella parte inferiore della vasca, ma bensì sul lato con il filo inferiore del raccordo in linea con il filo inferiore delle vasca, escludendo l'eventuale arresto delle acque raccolte. La vasca deve presentare una pendenza di tipo doppia (verso il punti di scarico e verso l'asse del raccordo) e dal valore minimo, verso il punto di scarico, non inferiore al 3%.
Gli scarichi delle vaschette di raccolta condense devono essere dotati di sifoni opportunamente dimensionati. Tale accorgimento va sempre applicato in modo da garantire un battente idrico sufficiente all'espulsione dell'acqua accumulatasi e allo stesso tempo per evitare eventuali riflussi di fluido, dal collettore di scarico alla vasca di raccolta condense, causati dalla depressione che si registra a monte dei ventilatori.

19.20. Comportamento al fuoco

Le pannellature laterali della centrale di trattamento aria e tutti i materiali adoperati, devono presentare caratteristiche di reazione al fuoco non superiore alla classe 1, indipendentemente dall'ubicazione di posa. Non verrà accettata una classe di resistenza al fuoco superiore a quella anzidetta. Il materiale, in caso di combustione, deve produrre fumi con valori di opacità (secondo i test conformi al British Standard BS 5111) inferiori al 10%, non nocivo e a bassa densità ottica.

19.21. Unità trattamento aria – specifiche di prodotto

Unità di trattamento aria con flusso d'aria orizzontale per:
Recupero di calore, unità doppia altezza con recuperatore di calore rotativo

L'unità di trattamento aria, senza sistema di controllo è incompleta ai sensi della Direttiva Macchine 2006/42 / CE e l'unità non deve essere messo in servizio finché la macchina in cui deve essere incorporata non è stata dichiarata conforme alle disposizioni della direttiva. L'unità devono essere forniti con la Dichiarazione di incorporazione.

19.21.1. UTA 01

Fornitura portata aria: **9700.00** m3 / h alla pressione esterna di 350 Pa
Estrarre portata aria: **9700.00** m3 / h alla pressione esterna di 350 Pa
L'unità è fornita in 2 sezioni. L'unità è fornita con le parti per telaio di base - altezza 250 mm.

19.21.1.1. Dimensioni e peso di ogni sezione

Larghezza x Altezza x Lunghezza - Peso
CS-40-0-1570-1-2 1720 x 1720 x 1570 mm - 638 kg
CS-40-0-2020-1-2 1720 x 1720 x 2020 mm - 664 kg
Peso del Telaio di base Peso: 124 kg

Dimensioni e peso - totale per l'intera unità, una volta montato
Larghezza: 1.770 millimetri
Altezza: 1972 millimetri
Lunghezza: 3.640 millimetri
Peso: 1426 kg
Raccordi dei canali
Raccordo aria esterna: 1650x750 mm
Fornitura Raccordo aria: 1650x750 mm
Estrarre Raccordo aria: 1650x750 mm
Bocchettoni di scarico: 1650x750 mm

19.21.1.2. Classe di efficienza energetica UN

Secondo Eurovent classificazione di efficienza per la gestione di unità aeree. Descrizione può essere scaricato da www.eurovent-certification.com

19.21.1.3. ValOre SFP

2.06 kW / (m3 / s). Il valore SPF deve essere uguale al numero o inferiore. Il valore SPF è il consumo di energia elettrica dei ventilatori per
il trasporto di aria esterna, aria di mandata, aria di ripresa e aria di scarico attraverso l'unità di trattamento aria e attraverso il sistema di ventilazione completo
(valore non viene compreso il potere consuption elettrica dei convertitori di frequenza). (Per motori EC il valore deve includere il consumo di energia
del controllo di capacità del motore integrato) .Questo deve essere il valore SFP dai filtri puliti.
La pressione esterna per l'unità di trattamento aria attraverso il sistema di ventilazione, con completo relativo al flusso d'aria di progettazione di questa unità di trattamento dell'aria, risulta definito con calcolo per l'aria di mandata e aria esterna pari a: 350 Pa.
Per quanto attiene l'estratto d'aria e scarico dell'aria: 350 Pa.
Il calcolo SPF deve essere secondo la normativa europea EN 13779 - Ventilazione degli edifici non residenziali - requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento dell'aria ambiente. (I valori sono da pulire i filtri).

19.21.1.4. Unità di trattamento aria deve essere certificati EUROVENT

Caratteristiche meccaniche necessarie
Caratteristiche devono essere valutate in conformità della norma europea EN 1886:
Resistenza della struttura - D2
Involucro perdite d'aria dalla pressione negativa a 400 Pa - L2
Involucro perdite d'aria a pressione positiva a 700 Pa - L2
Filtro perdite bypass - F9
Trasmittanza termica attraverso l'involucro - T2
Fattore ponte termico - TB3
Isolamento acustico di involucro:

Band (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB	10	21	26	27	28	29	30

Caratteristiche prestazionali devono essere calcolati con software certificato Eurovent secondo EN13053 standard europeo. I dati di performance devono essere conformi con i risultati dei test da laboratori certificati Eurovent.

Involucro in moduli deve essere costruita in profili di acciaio chiusi con angoli smussati di alluminio. Profili in acciaio - alcuni di 1,25 mm e altri di 1,7 mm di spessore in acciaio - tutti protetti da aluzink.
Pannelli e porte di ispezione deve essere una struttura a doppio strato di lastre di acciaio con piastre pannelli interni ed esterni piegati insieme e forniti con tenuta prima di ripiegare insieme sono:
Spessore di piastre pannelli porte e 0,8 mm
Piastre del pannello devono essere protetti con aluzink 185
Trattamento superficiale di lastre pannelli porte e circa 5 micron

Spessore di isolamento in pannelli 50 mm
Isolamento deve essere di lana minerale ad alta densità - 50 kg / m3
Lana minerale deve essere di tipo non combustibile
Lana minerale deve essere resistente in classe A1 incendio secondo la norma DIN 4102.
I pannelli devono essere dotati di listelli di tenuta durevoli flessibili (strisce saldate sui pannelli come una striscia unito senza fori di tenuta).
Sportelli di ispezione devono essere dotati di listelli di tenuta flessibile lungo termine.
La tenuta tra le sezioni da listelli di tenuta durevoli e le sezioni devono essere efficacemente tenuti insieme con un sistema di blocco.
Tutte le staffe, coperte e intelaiature di acciaio devono essere protetti da aluzink 185.
Sportelli di ispezione devono essere montati utilizzando solide cerniere con perni in acciaio inox facilmente asportabili per una facile rimozione della porta, se non vi è camera per la normale apertura delle porte.

19.21.1.5. Misure di protezione e di sicurezza per evitare lesioni

Sportelli di ispezione devono essere dotati di serrature su maniglie pesanti.
Le porte possono essere aperti solo con una chiave speciale, in modo da soddisfare le specifiche della Direttiva Macchine 2006/42 / CE e tutte le unità deve essere etichettata CEE. Le unità devono essere dotati di un Manuale per l'utente - scritti secondo le linee guida generali per le informazioni in manuali dell'utente.
Descrizione delle misure di protezione e di sicurezza, nonché l'analisi dei rischi devono essere utile per gli installatori con la creazione di una nuova marcatura CE dopo integrazione dell'unità nei sistemi di ventilazione completi. Il manuale d'uso deve essere consegnato con l'unità - stampata su carta e su un DVD.

19.21.2. Ventilatore e motore montati su supporti antivibranti

Il telaio con motore e ventilatore deve essere posizionata su efficienti supporti antivibranti per ridurre la trasformazione delle vibrazioni e del suono al corpo considerevolmente. Fan ingresso deve essere collegato al rivestimento dell'unità di connessione flessibile.

19.21.3. Ventilatore e motore - alimentazione dell'aria

Plug fan semplice aspirazione con scarico aperto in unità di trattamento aria
Motore PM
3 x 400 V
Motore 3,90 kW
Potenza assorbita dalla rete elettrica principale per il convertitore di frequenza e del motore a capacità dell'aria di alimentazione nominale e pressione esterna nominale per questo progetto - 3.62 kW.

19.21.4. Ventilatore motore - estrarre l'aria

Plug fan semplice aspirazione con scarico aperto in unità di trattamento aria
Motore PM
3 x 400 V
Motore 3,90 kW
Potenza assorbita dalla rete elettrica principale per il convertitore di frequenza del motore e alla portata dell'aria di ripresa nominale e pressione esterna nominale per questo progetto - 2.46 kW

19.21.4.1. Recupero di calore, unità doppia altezza con recuperatore di calore rotativo

Scambiatore di calore rotante per il trasferimento di riscaldamento e raffreddamento dall'aria estratta per l'aria di alimentazione.
Sistema di azionamento con motoriduttore e sistema di controllo separato per raggiungere velocità del rotore variabile. Velocità minima di solo il 3% della velocità massima garantisce un controllo accurato della

temperatura. Sensore installato per controllare la rotazione e l'allarme installato per attivare il segnale di malfunzionamento.
Scambiatore rotativo di tipo assorbimento con la capacità di deumidificare l'aria di alimentazione durante l'estate, quando il contenuto di acqua in temperatura e l'estratto è inferiore alla temperatura di contenuti e acqua nell'aria esterna. Efficiente standard.

19.21.4.1.1. Inverno

Aria di mandata Temperatura prima / dopo rotore: -8.0 / 14.3 C
Estratto: temperatura prima / dopo rotore: 22,0 / -0.2 C
L'apporto di aria: Rel. umidità prima / dopo il rotore: 72/60%
Estratto: Rel. umidità prima / dopo il rotore: 50/99%
Capacità: **110.54 kW**
Temperatura tasso di efficienza: **74,4%**

19.21.4.1.2. Estate

Aria di mandata Temperatura prima / dopo rotore: 30,5 / 27,1 C
Estratto: temperatura prima / dopo rotore: 26,0 / 29,4 C
L'apporto di aria: Rel. umidità prima / dopo il rotore: 51/52%
Estratto: Rel. umidità prima / dopo il rotore: 50/50%
Capacità: **29.88 kW**
Temperatura tasso di efficienza: **75,0%**

19.21.4.2. Filtro a maniche - alimentazione

Filtro secondo la classificazione EN 779. filtro deve essere di materiale in fibra di vetro con 25 mm telai standard. Listelli di tenuta in gomma devono essere fissati
al telaio nella cassa. Il telaio del filtro deve essere premuta contro le strisce di tenuta e bloccato in posizione da un sistema di barra di scorrimento. Il
sistema deve essere di facile impiego da grandi maniglie.
Classe di filtrazione: F7
Dimensione filtro: 6x [495x368x44]
Lunghezza 535 mm Filtro
Dimensionamento perdita di carico: 151 Pa
Velocità, zona del viso: 2,47 m / s
Velocità, superficie filtrante: 0,13 m / s

19.21.4.3. Filtro pre - alimentazione

Filtrare la classificazione secondo la norma EN 779. filtro deve essere di materiale sintetico. La struttura del filtro deve essere premuto contro il sistema bar.
Classe di filtrazione: G4
Lunghezza del filtro 44 mm
Dimensionamento perdita di carico: 106 Pa
Velocità, zona del viso: 2,47 m / s
Velocità, superficie filtrante: 0.91 m / s

19.21.4.4. Filtro a maniche - estratto

Filtro secondo la classificazione EN 779. filtro deve essere di materiale in fibra di vetro con 25 mm telai standard. Listelli di tenuta in gomma devono essere fissati al telaio nella cassa. Il telaio del filtro deve essere premuta contro le strisce di tenuta e bloccato in posizione da un sistema di barra di scorrimento. Il sistema deve essere di facile impiego da grandi maniglie.
Classe di filtrazione: M5
Dimensione filtro: 3x [490x742]
Lunghezza 535 mm Filtro
Dimensionamento perdita di carico: 106 Pa
Velocità, zona del viso: 2,47 m / s
Velocità, superficie filtrante: 0,21 m / s

19.21.4.5. Batteria di riscaldamento - acqua calda

Coil deve essere fatta di tubi di rame con alette in alluminio. Tubi di collegamento principale deve essere in metallo con minaccia tubo esterno.
Aria Temperatura, in / out: 14.3 / 25.0 C
Acqua: temperatura, in / out: 45.0 / 40.0 C
Capacità di riscaldamento: **34.64 kW**

19.21.4.6. Serpentina di raffreddamento - acqua refrigerata

Coil deve essere fatta di tubi di rame con alette in alluminio. Tubi di collegamento principale deve essere in metallo con minaccia tubo esterno.

19.21.4.7. Tipo di fluido - Acqua

Aria Temperatura, in / out: 27,1 / 15,0 C
Acqua: temperatura, in / out: 7.0 / 12.0 C
Potenza frigorifera: **51.14 kW**
Eliminatore Droplet
Alette fatti di plastica e impediscono goccioline possa essere effettuato nel flusso d'aria.
Resistenza del flusso d'aria - massimo: 29 Pa
La bobina deve essere fornito con il vassoio per la raccolta della condensa e tubo per scarico deve essere realizzato in metallo con minaccia tubo esterno. L' installatore deve fornire il tubo di uscita con un sifone che è progettato per la differenza di pressione effettivo e con sufficiente capacità di flusso dell'acqua. Vassoio in aluzink metallo protetto.

19.21.5. UTA 02

Unità di trattamento aria con flusso d'aria orizzontale con:
Recupero di calore, unità doppia altezza con recuperatore di calore rotativo
L'unità di trattamento aria, senza sistema di controllo è incompleta ai sensi della Direttiva Macchine 2006/42 / CE e l'unità non deve essere messo in servizio finché la macchina in cui deve essere incorporata non è stata dichiarata conforme alle disposizioni della direttiva. L'unità deve essere fornita con la Dichiarazione di incorporazione.
Fornitura portata aria: **10000.00** m3 / h alla pressione esterna di 350 Pa
Estrarre portata aria: **10000.00** m3 / h alla pressione esterna di 350 Pa
L'unità è fornita in 2 sezioni. L'unità è fornita con le parti per telaio di base - altezza 250 mm.

19.21.5.1. Dimensioni e peso di ogni sezione

Larghezza x Altezza x Lunghezza - Peso
CS-40-0-1570-1-2 1720 x 1720 x 1570 mm - 668 kg
CS-40-0-2020-1-2 1720 x 1720 x 2020 mm - 694 kg
Peso del Telaio di base Peso: 124 kg
Dimensioni e peso - totale per l'intera unità, una volta montato
Larghezza: 1.770 millimetri
Altezza: 1972 millimetri
Lunghezza: 3.640 millimetri
Peso: 1486 kg
Raccordi dei canali
Raccordo aria esterna: 1650x750 mm
Fornitura Raccordo aria: 1650x750 mm
Estrarre Raccordo aria: 1650x750 mm
Bocchettoni di scarico: 1650x750 mm

19.21.5.2. Classe di efficienza energetica UN

Secondo Eurovent classificazione di efficienza per la gestione di unità aeree. Descrizione può essere scaricato da www.eurovent-certification.com

19.21.5.3. Valore SFP

2.11 kW / (m3 / s). Il valore SPF deve essere uguale al numero o inferiore. Il valore SPF è il consumo di energia elettrica dei ventilatori per il trasporto di aria esterna, aria di mandata, aria di ripresa e aria di scarico attraverso l'unità di trattamento aria e attraverso il sistema di ventilazione completo (valore non

viene compreso il potere consuption elettrica dei convertitori di frequenza). (Per motori EC il valore deve includere il consumo di energia del controllo di capacità del motore integrato) .Questo deve essere il valore SFP dai filtri puliti.
2.18 kW / (m3 / s) Il valore SFP deve essere uguale al numero o inferiore quando il consumo di energia elettrica comprende ventilatori e frequenza convertitori per i tifosi per il trasporto di aria esterna, aria di mandata, convogliare aria e aria di scarico attraverso l'unità di trattamento aria e attraverso la sistema di ventilazione completo. Questo deve essere il valore SFP dai filtri puliti.
La pressione esterna per l'unità di trattamento aria attraverso il sistema di ventilazione completo relativo al flusso d'aria di progettazione di questa unità di trattamento dell'aria è da questo calcolo per l'aria di mandata e aria esterna: 350 Pa.
E per l'estratto d'aria e scarico dell'aria: 350 Pa.
Il calcolo SPF deve essere secondo la normativa europea EN 13779 - Ventilazione degli edifici non residenziali - requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento dell'aria ambiente. (I valori sono da pulire i filtri).

19.21.5.4. Unità di trattamento aria deve essere certificati EUROVENT

Le caratteristiche meccaniche della certificazione Eurovent devono essere conformi alle caratteristiche raggiunti nel numero del certificato 07.02.339 sotto unità di trattamento aria - pubblicato sul www.eurovent-certification.com
Caratteristiche meccaniche necessarie
Caratteristiche devono essere valutate in conformità della norma europea EN 1886:
Resistenza della struttura - D2
Involucro perdite d'aria dalla pressione negativa a 400 Pa - L2
Involucro perdite d'aria a pressione positiva a 700 Pa - L2
Filtro perdite bypass - F9
Trasmittanza termica attraverso l'involucro - T2
Fattore ponte termico - TB3
Isolamento acustico di involucro:
Band (Hz) 125 250 500 1000 2000 4000 8000
dB 10 21 26 27 28 29 30

Caratteristiche prestazionali devono essere calcolati con software certificato Eurovent secondo EN13053 standard europeo.
I dati di performance devono essere conformi con i risultati dei test da laboratori certificati Eurovent.

Involucro in moduli deve essere costruita in profili di acciaio chiusi con angoli smussati di alluminio. Profili in acciaio - alcuni di 1,25 mm e altri di 1,7 mm di spessore in acciaio - tutti protetti da aluzink.
Pannelli e porte di ispezione deve essere una struttura a doppio strato di lastre di acciaio con piastre pannelli interni ed esterni piegati insieme e forniti con tenuta prima di ripiegare insieme sono:
Spessore di piastre pannelli porte e 0,8 mm
Piastre del pannello devono essere protetti con aluzink 185
Trattamento superficiale di lastre pannelli porte e circa 5 micron

19.21.5.5. Spessore di isolamento in pannelli 50 mm

Isolamento deve essere di lana minerale ad alta densità - 50 kg / m3. Lana minerale deve essere di tipo non combustibile. Lana minerale deve essere resistente in classe A1 incendio secondo la norma DIN 4102. I pannelli devono essere dotati di listelli di tenuta durevoli flessibili (strisce saldate sui pannelli come una striscia unito senza fori di tenuta).
Sportelli di ispezione devono essere dotati di listelli di tenuta flessibile lungo termine. La tenuta tra le sezioni da listelli di tenuta durevoli e le sezioni devono essere efficacemente tenuti insieme con un sistema di blocco.
Tutte le staffe, coperte e intelaiature di acciaio devono essere protetti da aluzink 185. Sportelli di ispezione devono essere montati utilizzando solide cerniere con perni in acciaio inox facilmente asportabili per una facile rimozione della porta, se non vi è camera per la normale apertura delle porte.

19.21.5.6. Misure di protezione e di sicurezza per evitare lesioni

Sportelli di ispezione devono essere dotati di serrature su maniglie pesanti.
Le porte possono essere aperti solo con una chiave speciale, in modo da soddisfare le specifiche della Direttiva Macchine 2006/42 / CE e tutte le unità deve essere etichettata CEE. Le unità devono essere dotati di un Manuale per l'utente - scritti secondo le linee guida generali per le informazioni in manuali dell'utente.
Descrizione delle misure di protezione e di sicurezza, nonché l'analisi dei rischi devono essere utile per gli installatori con la creazione di una nuova marcatura CE dopo integrazione dell'unità nei sistemi di ventilazione completi. Il manuale d'uso deve essere consegnato con l'unità - stampata su carta e su un DVD.

19.21.5.7. Ventilatore e motore montati su supporti antivibranti

Il telaio con motore e ventilatore deve essere posizionata su efficienti supporti antivibranti per ridurre la trasformazione delle vibrazioni e del suono al corpo considerevolmente. Fan ingresso deve essere collegato al rivestimento dell'unità di connessione flessibile.

19.21.5.8. Ventilatore e motore - alimentazione dell'aria

Plug fan semplice aspirazione con scarico aperto in unità di trattamento aria
Motore PM
3 x 400 V
Motore 3,90 kW
Potenza assorbita dalla rete elettrica principale per il convertitore di frequenza e del motore a capacità dell'aria di alimentazione nominale e pressione esterna nominale per questo progetto - **3.95 kW**.
Convertitore di frequenza deve essere installato per il controllo continuo della velocità e del flusso d'aria. Tutti i parametri necessari devono essere impostati internet a motore e configurazione ventola in base alla documentazione fornita. L'alimentazione del convertitore deve essere fornito e fissato secondo disposizioni di legge locali per un'ulteriore protezione dei convertitori di frequenza. Il cavo schermato deve essere installato tra il convertitore di frequenza e motore.

19.21.5.9. Ventilatore e motore - estrarre l'aria

Plug fan semplice aspirazione con scarico aperto in unità di trattamento aria
Motore PM
3 x 400 V
Motore 3,90 kW
Potenza assorbita dalla rete elettrica principale per il convertitore di frequenza del motore e alla portata dell'aria di ripresa nominale e pressione esterna nominale per questo progetto - **2.69 kW**
Convertitore di frequenza deve essere installato per il controllo continuo della velocità e del flusso d'aria. Tutti i parametri necessari devono essere impostati internet a motore e configurazione ventola in base alla documentazione fornita. L'alimentazione del convertitore deve essere fornito e fissato secondo disposizioni di legge locali per un'ulteriore protezione dei convertitori di frequenza. Il cavo schermato deve essere installato tra il convertitore di frequenza e motore.

19.21.5.10. Recupero di calore, unità doppia altezza con recuperatore di calore rotativo

Scambiatore di calore rotante per il trasferimento di riscaldamento e raffreddamento dall'aria estratta per l'aria di alimentazione.
Sistema di azionamento con motoriduttore e sistema di controllo separato per raggiungere velocità del rotore variabile. Velocità minima di solo il 3% della velocità massima garantisce un controllo accurato della temperatura. Sensore installato per controllare la rotazione e l'allarme installato per attivare il segnale di malfunzionamento.
Scambiatore rotativo di tipo assorbimento con la capacità di deumidificare l'aria di alimentazione durante l'estate, quando il contenuto di acqua in temperatura e l'estratto è inferiore alla temperatura di contenuti e acqua nell'aria esterna. Efficiente standard

19.21.5.10.1. Inverno

Aria di mandata Temperatura prima / dopo rotore: -8.0 / 14.2 C
Estratto: temperatura prima / dopo rotore: 22,0 / -0.1 C

L'apporto di aria: Rel. umidità prima / dopo il rotore: 72/60%
Estratto: Rel. umidità prima / dopo il rotore: 50/98%
Capacità: 113.35 kW
Temperatura tasso di efficienza: 74,0%

19.21.5.10.2. Estate

Aria di mandata Temperatura prima / dopo rotore: 30,5 / 27,1 C
Estratto: temperatura prima / dopo rotore: 26,0 / 29,4 C
L'apporto di aria: Rel. umidità prima / dopo il rotore: 51/52%
Estratto: Rel. umidità prima / dopo il rotore: 50/50%
Capacità: **30.62 kW**
Temperatura tasso di efficienza: 74,6%

19.21.5.11. Filtro a maniche - alimentazione

Filtro secondo la classificazione EN 779. filtro deve essere di materiale in fibra di vetro con 25 mm telai standard. Listelli di tenuta in gomma devono essere fissati
al telaio nella cassa. Il telaio del filtro deve essere premuta contro le strisce di tenuta e bloccato in posizione da un sistema di barra di scorrimento. Il
sistema deve essere di facile impiego da grandi maniglie.
Classe di filtrazione: F7
Dimensione filtro: 6x [495x368x44]
Lunghezza 535 mm Filtro
Dimensionamento perdita di carico: 155 Pa
Velocità, zona del viso: 2,55 m / s
Velocità, superficie filtrante: 0,14 m / s

19.21.5.12. Filtro pre - alimentazione

Filtrare la classificazione secondo la norma EN 779. filtro deve essere di materiale sintetico. La struttura del filtro deve essere premuto contro il sistema bar.
Classe di filtrazione: G4
Lunghezza del filtro 44 mm
Dimensionamento perdita di carico: 110 Pa
Velocità, zona del viso: 2,54 m / s
Velocità, superficie filtrante: 0.94 m / s

19.21.5.13. Filtro a maniche - estratto

Filtro secondo la classificazione EN 779. filtro deve essere di materiale in fibra di vetro con 25 mm telai standard. Listelli di tenuta in gomma devono essere fissati
al telaio nella cassa. Il telaio del filtro deve essere premuta contro le strisce di tenuta e bloccato in posizione da un sistema di barra di scorrimento. Il
sistema deve essere di facile impiego da grandi maniglie.
Classe di filtrazione: M5
Dimensione filtro: 3x [490x742]
Lunghezza 535 mm Filtro
Dimensionamento perdita di carico: 109 Pa
Velocità, zona del viso: 2,55 m / s
Velocità, superficie filtrante: 0.22 m / s

19.21.5.14. Batteria di riscaldamento - acqua calda

Coil deve essere fatta di tubi di rame con alette in alluminio. Tubi di collegamento principale deve essere in metallo con minaccia tubo esterno.
Aria Temperatura, in / out: 14.2 / 25.0 C
Acqua: temperatura, in / out: 45.0 / 40.0 C
Capacità di riscaldamento: **36.12 kW**

19.21.5.15. Serpentina di raffreddamento - acqua refrigerata

Coil deve essere fatta di tubi di rame con alette in alluminio. Tubi di collegamento principale deve essere in metallo con minaccia tubo esterno.

19.21.5.16. Tipo di fluido - Acqua

Aria Temperatura, in / out: 27,1 / 15,0 C
Acqua: temperatura, in / out: 7.0 / 12.0 C
Potenza frigorifera: **52.92 kW**
Eliminatore Droplet
Alette fatti di plastica e impediscono goccioline possa essere effettuato nel flusso d'aria.
Resistenza del flusso d'aria - massimo: 31 Pa
La bobina deve essere fornito con il vassoio per la raccolta della condensa e tubo per scarico deve essere realizzato in metallo con minaccia tubo esterno. Il
installatore deve fornire il tubo di uscita con un sifone che è progettato per la differenza di pressione effettivo e con sufficiente capacità di flusso dell'acqua.
Vassoio in aluzink metallo protetto.

19.22. Griglie di ripresa aria dall'ambiente ad alette fisse

Griglie di ripresa ad alette inclinate fisse a semplice filare orizzontale passo 20 mm. con profilo antiluce MP3 serie UR o similare.
Caratteristiche costruttive

- Materiale: alluminio estruso.
- Finitura: anodizzato naturale.
- Alette fisse inclinate di 45°.
- Fissaggio: clips a frizione.
- Serranda di taratura in acciaio zincato con alette a movimento contrapposto.
- Plenum in acciaio zincato con isolamento.

19.23. Griglie di presa-espulsione aria

Griglie di presa-espulsione aria ad alette inclinate fisse a 49° passo 50 mm. con rete antivolatile MP3 serie GL o similare.
Caratteristiche costruttive

- Materiale: alluminio estruso.
- Finitura: anodizzato naturale.
- Controtelaio in acciaio zincato
- Fissaggio: viti in vista
- Rete protettiva antivolatile.

19.24. Serrande tagliafuoco

Serrande tagliafuoco REI120 MP3 serie WK43 o similare con funzione di serranda tagliafumo sia in assenza di fuoco (fumi freddi) e sia durante l'incendio (fumi caldi).
Caratteristiche costruttive

- Materiale: lamiera di acciaio al carbonio.
- Pala: in composito con guarnizione termoespandente perimetrale.
- Servomotore Siemens 230 V CA.

19.25. Prove e collaudi

verifica delle portate aerauliche;
verifica delle pressioni statiche delle sezioni ventilanti;
verifica degli assorbimenti elettrici dei motori elettrici (ventilatori, filtri, deumidificatori, etc.);
verifica della sufficiente pendenza dei punti di scarico aria ed acqua;
verifica dello scambio termico lato idraulico e lato aeraulico;
verifica dell'assenza di trasmissione di vibrazioni al basamento ed alle condotte idrauliche ed aerauliche.

Oltre alle prove minime necessarie ed indicativamente sopra riportate, devono essere comprese anche ulteriori controlli richiesti dalla Committente e/o dalla Direzione tecnica dei lavori. Sono da considerarsi a carico dell'Assuntore dell'opera il reperimento, il mantenimento e l'uso di eventuali apparecchiature di misura, sia esse elettroniche e/o meccaniche. Tali apparecchiature devono essere state sottoposte a controllo manutentivo con tempi d'intervallo regolare e, ove necessario e richiesto, devono essere corredate del relativo verbale di taratura periodico.

20. IMPIANTO DI ESTRAZIONE FORZATA

20.1. Torrini estrattori

Gli estrattori della serie AS-TN sono idonei all'estrazione di aria viziata da edifici civili, industriali ed in particolare servizi igienici, cucine, ecc.
La temperatura massima dell'aria aspirata può raggiungere i 60 °C per servizio continuo.
Caratteristiche costruttive
Ogni apparecchi è costituito da base, montanti, piastra porta motore e rete protezione in lamiera zincata, cappello di protezione in materiale plastico, girante centrifuga con pale rovesce in lamiera zincata.
ACCOPPIAMENTO :
La girante è calettata sulla sporgenza d'albero di un motore elettrico chiuso con ventilazione esterna, protezione IP 54 Classe F. Possono essere accoppiati a motore monofase con condensatore permanente inserito, tensione alimentazione 230 V - 50 Hz; motore trifase a una velocità, tensione alimentazione 230/400 V - 50 Hz; motore trifase a due velocità, tensione alimentazione 400 V - 50 Hz. Ventilatore centrifugo cassonato direttamente accoppiato.

20.2. Griglie di ripresa aria estrazione forzata ad alette fisse

Griglie di ripresa ad alette inclinate fisse a semplice filare orizzontale passo 20 mm. con profilo antiluce MP3 serie UR o similare.
Caratteristiche costruttive
- Materiale: alluminio estruso.
- Finitura: anodizzato naturale.
- Alette fisse inclinate di 45°.
- Fissaggio: clips a frizione.
- Serranda di taratura in acciaio zincato con alette a movimento contrapposto.
- Plenum in acciaio zincato con isolamento.

20.3. Griglie di transito

Le due porte che mettono in comunicazione l'atrio con gli antibagni. Esse se sollevate da terra metterebbero in evidenza il cambiamento del tipo di pavimento: sopraelevato nell'atrio, in gres porcellanato su supporto rigido nell'antibagno.
Quindi prevediamo:
Due sole porte con grigliette tra atrio e antibagni
Tutte le altre porte dei bagni sollevate da terra di quanto consentano il flusso dell'aria.
Caratteristiche tecniche
Dimensioni standard da 200x100 a 800x400 mm
Dimensioni speciali realizzabili su richiesta
Costruzione interamente in alluminio anodizzato argento
Costruzione in allumino verniciato RAL 9010 su richiesta
Alette fisse con profilo antiluce disposte orizzontalmente
Controcornice standard in alluminio anodizzato argento
Spessore pannello porta da 30 a 47 mm
Per spessori superiori a 47 mm utilizzare 2 griglie tipo od equivalenti alle UT1 e raddoppiare le perdite di carico

Fissaggio a mezzo viti

21. IMPIANTO AD ESPANSIONE DIRETTA SALETTE CED

L'impianto sarà composto con unità "split" a parete interne (una per ogni stanza) di ridondanza all'altra in caso di fermo macchina, al fine di garantire le temperature di raffrescamento degli armadi dati in esse contenuti. Sono oggetto di fornitura una unità interna ed esterna per ogni saletta dati e la predisposizione per installare anche la seconda unità interna/esterna in ogni saletta dati. Seguono le specifiche tecniche delle macchine in campo. Sono comprese le assistenze murarie alle predisposizioni richieste dal progetto. Risulta da condividere con DL/Committente in sede di realizzazione la posizione (staffaggio a parapetto) delle unità esterne, nel progetto indicate a circa un metro da questo.

21.1. Unita' Interne Tipo A Parete Per Split Dc Inverter Plus A R410a Solo Freddo E A Pompa Di Calore

Unità interne a parete per sistemi mono e multi-split con ventilatore controllato ad inverter (DC inverter), ad R410A, solo freddo o a pompa di calore, caratterizzate da:
Tecnologia PAM inverter che riduce il tempo di messa a regime e si adatta ai cambiamenti delle condizioni ambientali interne ed esterne evitando continui on/off e riducendo i consumi di elettricità fino al 30%.
Pannello frontale liscio che permette una riduzione dell'effetto sonoro, una migliore distribuzione dell'aria in quanto previene il ricircolo dell'aria calda e una pulizia dell'unità senza doverla rimuovere.
Copertura in materiale plastico, frontale removibile dal corpo macchina, griglia di mandata dotata di deflettore automatico, attacchi refrigerante e scarico condensa sul lato posteriore, disponibile nella colorazione bianca. Pannello di controllo sul fronte macchina con interruttore on/off.
Ventilatore a flusso incrociato, velocità a 5 gradini + automatico.
Scambiatore di calore con tubi di rame rigati internamente, alette in alluminio ad alta efficienza.
Filtro fotocalitico aria di titanio, rivestito in apatite per eliminare batteri , polveri e muffa .
Bacinella condensa completa di tubo di scarico isolato.
Microcomputer per il controllo della temperatura ambiente.
Sensore di movimento rileva la presenza di persone nel locale per il funzionamento in automatico nella modalità risparmio in assenza di persone,riducendo la potenza assorbita.
Morsettiera a 3 cavi + terra per l'alimentazione dell'unità e il collegamento alla sezione esterna.
Telecomando ad infrarossi con display, funzioni: accensione/spegnimento, regolazione temperatura (funzioni accessibili anche a sportello chiuso), timer on/off e impostazione timer, orologio, regolazione velocità ventilatore, movimento deflettore, impostazione funzionamento in modalità in automatico/ riscaldamento (solo pompa di calore)/ raffreddamento/ deumidificazione/ ventilazione.
Filtro deodorante fotocatalitico che elimina l'odore di sigarette e animali domestici e inibisce la riproduzione di batteri e microrganismi intrappolati nel filtro.
Distribuzione dell'aria tridimensionale.
Modalità ECONO : riduce il consumo di potenza per permettere l'avvio di altri apparecchi che richiedono maggior potenza assorbita.
Modalità STAND BY : consumo ridotto da 10 W a 2 W.
Funzionamento silenzioso dell'unità esterna.

21.1.1. Specifiche Tecniche:

In combinazioni multi-split la capacità delle unità interne dipende da quella dell'unità esterna collegata. Pressione sonora a 1 m di distanza dalla macchina x 0.8 m in verticale. In raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna

POMPA DI CALORE E SOLO FREDDO

CAPACITA' NOMINALE Raffr/Risc (kW)	1.30~2.00~2.8 1.30~2.70~4.3	1.30~2.50~3.2 1.30~3.40~4.7	1.40~3.50~4.0 1.40~4.0~5.2	1.70~4.20~5.0 1.70~5.40~6.0	1.70~5.00~5.3 1.70~5.80~6.5
PORTATA D'ARIA Raff/Risc (m^3/min)	9.0/9.3	9.0/9.6	10.1/10.5	9.8/10.1	10.2/10.9
POTENZA ASS. NOM. Raffr /Risc (kW)	0.47 0.64	0.55 0.75	0.87 0.96	1.22 1.47	1.52 1.57
ATTACCHI TUBAZIONI **Liquido (mm)** **Gas (mm)** **Drenaggio (mm)**	6.4 9.5 18	6.4 9.5 18	6.4 9.5 18	6.4 9.5 18	6.4 12.7 18
PRESSIONE SONORA H/M/L/S (dBA)	38/32/25/22	38/32/25/22	42/36/29/23	42/38/33/30	43/39/34/31
POTENZA SONORA (dBA)	54	54	57	58	59
DIMENSIONI AxLxP (mm)	295x800x215	295x800x215	295x800x215	295x800x215	295x800x215
PESO (kg)	9	9	10	10	10
Tipo/equivalente MODELLI DAIKIN	FTXS20G	FTXS25G	FTXS35G	FTXS42G	FTXS50G

POMPA DI CALORE E SOLO FREDDO		
CAPACITA' NOMINALE Raffr/Risc (kW)	**1.70~6.00~6.7** **1.70~7.00~8.0**	2.3~7.1~8.5 2.3~8.2~10.2
PORTATA D'ARIA Raff/Risc (m^3/min)	**16,2 / 17,4**	17,4 / 19,7
POTENZA ASS. NOM. Raffr /Risc (kW)	**1,99 / 2,04**	2,35 / 2,55
ATTACCHI TUBAZIONI **Liquido (mm)** **Gas (mm)** **Drenaggio (mm)**	**6.4** **12.7** **18**	6.4 15.9 18
PRESSIONE SONORA H/M/L/S (dBA)	**45/41/36/33**	46/42/37/34
POTENZA SONORA (dBA)	**61**	62
DIMENSIONI AxLxP (mm)	**290x1050x250**	290x1050x250
PESO (kg)	**12**	12
Tipo/equivalente MODELLI DAIKIN	**FTXS60G**	FTXS71G

Tabella 6 (in neretto evidenziata selezione tipo/equivalente) caratteristiche della unità interna

In combinazioni multi-split la capacità delle unità interne dipende da quella dell'unità esterna collegata.
Pressione sonora a 1 m di distanza dalla macchina x 0.8 m in verticale.
In raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS.
Lunghezza equivalente del circuito 7.5 m, dislivello 0 m.

21.2. Unita' Esterne Per Sistemi Mono-Inverter Ad R410a Pompa Di Calore

Unità esterne per sistemi mono-split ad R410a, pompa di calore, dotate di compressore ermetico rotativo Swing con controllo digitale DC inverter, costituite da:
Carrozzeria in lamiera d'acciaio zincata e verniciata, colore bianco avorio.
Compressore tipo ermetico rotativo swing, olio tipo FVC50K.

Batteria di scambio con trattamento anti-corrosione costituita da tubi di rame tipo Hi-XD rigati internamente ed alette in alluminio tipo WF sagomate per aumentare l'efficienza di scambio.
Ventilatore elicoidale ad espulsione orizzontale, motore elettrico ad induzione direttamente accoppiato.
Valvola d'espansione motorizzata.
Termistori per aria esterna, batteria di scambio.
Efficienza stagionale ottimizzata.
Funzione modalità risparmio energetico, in modalità stand-by se per un tempo superiore a venti minuti non viene rilevata la presenza di persone.
Funzionamento ultrasilenzioso riducendo la rumorosità di 3 dBA.
Lunghezza tubazioni massima tra unità esterna ed interna 20 m (30 m per RXS50-60K).
Dislivello massimo tra unità esterna ed unità interna 15 m (20 m per RXS50-60K).
Morsettiera a 3 cavi + terra per l'alimentazione e il collegamento con l'unità interna.
Alimentazione 230 V, monofase, 50 Hz.
Campo di lavoro: in raffreddamento da -10 a 46 °CBS, in riscaldamento da -15 a 18 °CBU.
Condizioni di riferimento:
in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS/24°CBU,
in riscaldamento temperatura interna 21°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 7.5 m, dislivello 0 m, pressione sonora a 1m di distanza.

21.2.1. Specifiche Tecniche:

POMPA DI CALORE						
Capacità Raffeddamento (kW)	dipende da tipologia di unità interna collegata					
Capacità Riscaldamento (kW)	dipende da tipologia di unità interna collegata					
COMPRESSORE **Carica olio (l)**	Rotativo swing 0.375	Rotativo swing 0.375	Rotativo swing 0.375	Rotativo swing 0.65	Rotativo swing 0.65	**Rotativo swing** **0.65**
CIRCUITO FRIGORIFERO **Carica refrigerante (kg)**	ad R410A 1	ad R410A 1	ad R410A 1.2	ad R410A 1.3	ad R410A 1.7	**ad R410A** **1.5**
SCAMBIATORE DI CALORE **Ranghi x Tubi x Passo Alette (mm)**	2x24x1.4	2x24x1.4	2x24x1.4	2x24x1.5	2x32x1.8	**2x32x1.8**
VENTILATORE **Portata d'aria alta velocità (m^3/min)** **Potenza motore (W)**	Elicoidale 33,5 23	Elicoidale 33.5 23	Elicoidale 36 23	Elicoidale 37,3 50	Elicoidale 50,9 53	**Elicoidale** **50,2** **53**
ATTACCHI TUBAZIONI **Liquido (mm)** **Gas (mm)**	 6.4 9.5	 6.4 9.5	 6.4 9.5	 6.4 9.5	 6.4 12.7	 **6.4** **12.7**
PRESSIONE SONORA max (dBA)	47	48	48	48	48	**49**
POTENZA SONORA (dBA)	58	59	61	61	62	**62**
DIMENSIONI AxLxP (mm)	550x765x285	550x765x285	550x765x285	550x765x285	735x825x300	**735x825x300**
PESO (kg)	34	34	34	39	47	**48**
MODELLI tipo/equivalente DAIKIN:	RXS20L	RXS25L	RXS35L	RXS42L	RXS50L	**RXS60L**

Tabella 7 (in neretto evidenziata selezione tipo/equivalente) caratteristiche della unità esterna