



COMUNE DI FIRENZE

Responsabile Unico del Procedimento:
Ing. Michele Mazzoni

Promotore:

Crematorio di Firenze S.p.A.

PROPOSTA DI PROGETTAZIONE COSTRUZIONE E GESTIONE DEL NUOVO TEMPIO CREMATORIO DI FIRENZE

(ai sensi dell'art.37 bis e ss. L.109/94)

PROGETTO ESECUTIVO

(Progetto Definitivo approvato dalla G.C. con Delibera n.2013/g/00308 del 25/9/2013)

OPERE DI FASE 1

HYDEA HYDEA S.p.A.
Architettura, Ingegneria, Ambiente
via del Rosso Fiorentino, 2/g - 50142

Direttore Tecnico (Art. 53 D.P.R 554 21 Dicembre 1999)
Dott. Ing. Paolo Giustiniani-Ordine Ingegneri di Firenze n° 1818

Ing. PAOLO GIUSTINIANI
Arch. ALESSANDRO SCARPONI

Coordinatore per la Sicurezza in fase di progettazione:
Arch. Giorgio Salimbene

Impianti elettrici meccanici:

Management **M&E srl**
Via Giovanni da Cascia, 15 - 50127 Firenze
Tel.055334071 - Fax.0553218089
email : postmaster@meesrl.com

Ing. Paolo Bonacorsi

Strutture:

aei progetti

Ing. Stefano Valentini

Geologia - geotecnica:
Geol. Lorenzo Cirri

Elaborato:

DG 4.06

SCALA /

NUOVO TEMPIO CREMATORIO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE IMPIANTI MECCANICI

COMMESSA
ED_029

RESPONSABILE DI COMMESSA

PAOLO GIUSTINIANI

DATA PRIMA EMISSIONE

LUGLIO 2015

REVISIONE

DATA

REDATTO

A

LUGLIO 2015

PAOLO BONACORSI

Sistema Qualità certificato da:
N. 9175-HYDE
per tutti i processi aziendali



DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
IMPIANTI MECCANICI

INDICE

1	Premessa.....	5
2	Definizione ed abbreviazioni.....	5
3	Tipologia di appalto.....	6
4	Oggetto dell'Appalto e descrizione dei lavori.....	6
5	Standard qualitativo dei lavori.....	7
6	Osservanza di leggi, norme e regolamenti	7
7	Oneri a carico dell'Appaltatore.....	8
8	Obblighi dell'Appaltatore a fine lavori	11
9	Norme di sicurezza	13
10	Importo dei lavori	13
11	Varianti e lavori in economia.....	13
11.1	Variazioni rispetto al progetto allegato al capitolato.....	13
11.2	Varianti che esulano dal forfait.....	14
11.3	Lavori in economia	14
12	Nuovi prezzi	15
13	Pagamenti.....	15
14	Revisione dei prezzi.....	15
15	Direzione e sorveglianza dei lavori	15
16	Interferenze con altre Imprese.....	16
17	Gestione e Manutenzione.....	16
18	Assistenze murarie	16
19	Ripristino compartimentazioni REI.....	17
20	Collaudo degli Impianti	17

21	Verifiche e prove funzionali durante i lavori	17
22	Prove funzionali impianti meccanici	18
22.1	Prova di tenuta canalizzazioni aria	18
22.2	Prove di funzionamento	18
23	Specifiche tecniche dei materiali e criteri di accettabilità delle forniture	19
23.1	Unità motocondensante per sistema a espansione diretta tipo VRV (UES/A)	19
23.2	Unità motocondensante sistema a espansione diretta tipo VRV (UEZ/C)	22
23.3	Unità interne a pavimento per sistema a espansione diretta tipo VRV (UPI/A)	24
23.4	Unità interne a pavimento per sistema a espansione diretta tipo VRV (UPI/B)	26
23.5	Unità interne a pavimento per sistema a espansione diretta tipo VRV (UPI/C)	27
23.6	Unità interne a pavimento da incasso per sistema a espansione diretta tipo VRV (UIP/B)	28
23.7	Unità interne a pavimento da incasso per sistema a espansione diretta tipo VRV (UIP/D)	30
23.8	Unità interne a parete a vista per sistema a espansione diretta tipo VRV (PAP/B)	31
23.9	Unità interne a parete a vista per sistema a espansione diretta tipo VRV (PAP/D)	32
23.10	Unità interne ultrapiatte canalizzate per sistema a espansione diretta tipo VRV (CBP/D)	34
23.11	Unità interne cassette da incasso a controsoffitto a quattro vie round flow per sistema a espansione diretta tipo VRV (CRF/A)	35
23.12	Unità interne cassette da incasso a controsoffitto a quattro vie round flow per sistema a espansione diretta tipo VRV (CRF/B)	37
23.13	Unità interne cassette da incasso a controsoffitto a quattro vie round flow per sistema a espansione diretta tipo VRV (CRF/F)	39
23.14	Sistema di telegestione e controllo per impianti di climatizzazione	41
23.15	Impianto ad espansione diretta multisplit con unità interne a parete (PPT/A)	44
23.15.1	Unità motocondensante esterna	44
23.15.2	Unità interne a parete	46
23.16	Impianto ad espansione diretta monosplit con unità interna a parete (PPM/D)	47
23.16.1	Unità motocondensante esterna	47
23.16.2	Unità interna a parete	49
23.17	Tubazioni di distribuzione fluido refrigerante	51
23.18	Giunti e collettori di distribuzione del fluido refrigerante	52
23.19	Coibentazione delle tubazioni di distribuzione del fluido refrigerante	52
23.20	Tubazioni in polietilene	52
23.21	Tubazioni in acciaio nero	54
23.22	Opere di protezione delle tubazioni	55
23.23	Coibentazione tubazioni	56

23.24	Coibentazione di valvolame e pezzi speciali	57
23.25	Rivestimento in alluminio per tubazioni coibentate	57
23.26	Canalizzazioni zincate per distribuzione aeraulica.....	57
23.27	Isolamento termico delle canalizzazioni	60
23.28	Canalizzazioni aerauliche preisolate	60
23.29	Diffusori a cono mobili	61
23.30	Bocchette di mandata a doppio filare di alette	62
23.31	Griglie di estrazione passo 25 mm da interno	62
23.32	Griglie di estrazione passo 50 mm da esterno	63
23.33	Valvole a sfera.....	63
23.34	Valvola a farfalla	64
23.35	Valvole a flusso avviato	64
23.36	Gruppo di pressurizzazione per acqua sanitaria	65
23.37	Pompa elettronica gemellare	66
23.38	Filtro autopulente semiautomatico.....	67
23.39	Impianto di dosaggio reagenti filmanti anticorrosione	68
23.40	Impianto di dosaggio reagenti antibatterici.....	68
23.41	Impianto a pannelli radianti.....	69
23.42	Bollitore elettrico	70
23.43	Accumulo inerziale	70
23.44	Recuperatore statico	71
23.45	Ventilatore di estrazione aria da canale	72
23.46	Ventilatore filtro fumi.....	73
23.47	Termoconvettore fisso a parete.....	75
23.48	Centrali di trattamento a sezioni componibili (CTA)	75
23.48.1	SEZIONI	75
23.48.2	STRUTTURA.....	76
23.48.3	PANNELLI	76
23.48.4	PANNELLI SEZIONE VENTILANTI.....	76
23.48.5	PORTINE.....	77
23.48.6	TETTuccio DI PROTEZIONE	77
23.48.7	VANO TECNICO	78
23.48.8	SEZIONI FILTRANTI	78
23.48.9	BATTERIE DI SCAMBIO TERMICO (RAFFREDDAMENTO)	79
23.48.10	BATTERIE DI SCAMBIO TERMICO (RISCALDAMENTO - ACQUA)	80
23.48.11	SEZIONE VENTILANTE.....	80
23.48.12	SERRANDE.....	81

23.48.13	RECUPERATORE.....	81
23.49	Refrigeratore d'acqua condensato ad aria (CHL-01)	82
23.50	Umidificatore per ambiente ad elettrodi immersi (UMD-01)	84

1 Premessa

Lo scopo di questo Disciplinare è di definire le norme e le prescrizioni specifiche che regolano l'esecuzione dei lavori di carattere impiantistico ed edile, ed è valido per tutte le tipologie di impianti contenute nell'appalto.

2 Definizione ed abbreviazioni

Si riportano qui di seguito le definizioni e le abbreviazioni della nomenclatura che verrà normalmente adoperata nei documenti progettuali.

COMMITTENTE

Società Crematorio di Firenze S.p.A.

APPALTATORE O IMPRESA APPALTATRICE O IMPRESA INSTALLATRICE O IMPRESA

L'Impresa aggiudicataria della Gara d'Appalto

PROGETTISTA

HYDEA S.p.A. - Architettura, Ingegneria, Ambiente

Via del Rosso Fiorentino, 2/g · 50142 Firenze, Italia · Tel. +39055 719491 · Fax +39055 7135233

Cap. Soc. € 1.500.000,00 · P.Iva e C.F. 04253560488 · mail@hydea.it · hydea@pec.it · www.hydea.it

Responsabile della Progettazione: Ing. Paolo Giustiniani

DIRETTORE DEI LAVORI

La persona incaricata dalla Committente per la Direzione dei Lavori

COLLAUDATORE

La/e persona/e nominata/e dalla Committente per effettuare le operazioni tecniche ed amministrative di collaudo.

3 Tipologia di appalto

Si precisa che l'appalto qui definito è da intendersi "a corpo", vale a dire che l'importo stabilito per le opere definite nel presente capitolato sono da intendersi "a forfait chiuso" e dovranno essere consegnate dall'Impresa appaltatrice al Committente secondo la formula "chiavi in mano", vale a dire completi e funzionanti in ogni sua parte.

Comprensivo nell'importo dei lavori risulta inoltre compreso a forfait il servizio di conduzione e manutenzione ordinaria dell'opera impiantistica per un periodo di anni che l'impresa esprimerà in sede di gara, al fine di garantire che l'opera sia preservata da guasti e danneggiamenti procurati da incuria e mancata manutenzione, garantendone la durabilità.

Resta onere dell'Appaltatore verificare l'esatta consistenza delle opere da eseguire fin dalla fase di redazione dell'offerta economica.

Qualora risultassero discordanze nelle prescrizioni tecniche di Capitolato, negli elaborati grafici o nel computo metrico, resta alla insindacabile facoltà della Direzione Lavori decidere il tipo e le dimensioni del lavoro stesso, senza che per questo l'appaltatore possa pretendere compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie.

Le presenti specifiche nella loro stesura possono avere delle frasi incomplete o grammaticalmente imperfette; l'Appaltatore dovrà completare o interpretare le frasi secondo la logica dell'argomento trattato; l'errata ortografia, la mancanza di punteggiatura ed altri errori simili non dovranno cambiare l'interpretazione del senso della frasi intese nel contesto dell'argomento in esame.

In merito alla valutazione delle opere da eseguire, alle modalità realizzative e alla quantificazione dell'importo dei lavori, è sufficiente che una prescrizione sia espressa in uno solo degli elaborati perché questa diventi vincolante per l'Impresa.

l'Impresa è tenuta a verificare per proprio conto le singole voci da eseguire quantificandone con propri mezzi le quantità assumendosi, per queste, ogni responsabilità.

Si precisa che il Computo Metrico Estimativo e l'Elenco Prezzi Unitari allegati devono essere intesi solo ed esclusivamente come ausilio all'Impresa per la corretta valutazione delle opere da eseguire e come documento che fissa lo standard qualitativo e le caratteristiche costruttive delle apparecchiature e delle opere da eseguire.

4 Oggetto dell'Appalto e descrizione dei lavori

L'appalto oggetto del presente Capitolato riguarda i lavori di costruzione del Nuovo Tempio Crematorio di Firenze ubicato all'interno dell'area cimiteriale di Trespiano. L'immobile è costituito da un edificio isolato di nuova costruzione che si svilupperà su tre piani di cui uno interrato. Il presente appalto è relativo alla realizzazione delle opere impiantistiche meccaniche. In particolare è prevista la realizzazione

dell'impianto di climatizzazione invernale a pannelli radianti con recupero del calore dai forni crematori, l'impianto di climatizzazione estiva ed invernale ad espansione diretta e l'impianto idrico-sanitario. Il presente intervento è suddiviso in due lotti, di cui il primo relativo alla zona Est del piano interrato. Del presente intervento fa parte anche la predisposizione per l'implementazione dell'impianto di climatizzazione con l'inserimento di un refrigeratore di acqua condensato ad aria e di una unità di trattamento dell'aria esterna dotata di recuperatore di calore statico.

I lavori compresi nella presente fase di appalto sono riassumibili nel seguito.

IMPIANTI MECCANICI

- Installazione impianto di climatizzazione estiva ed invernale del tipo ad espansione diretta.
- Installazione impianto di riscaldamento a pannelli radianti a pavimento con recupero calore dall'impianto crematorio
- Impianto aeraulico di distribuzione dell'aria
- Installazione impianto idrico-sanitario

5 Standard qualitativo dei lavori

Le marche ed i modelli delle apparecchiature espresse nel computo metrico o nelle specifiche tecniche sono intese per conseguire il fine di stabilire uno standard qualitativo degli impianti oggetto di appalto, devono essere utile strumento dell'impresa per la redazione dell'offerta economica affinché le stesse offerte risultino tecnicamente omogenee e quindi di facile confronto per il Committente.

Eventuali variazioni rispetto a detti standard qualitativi e caratteristiche costruttive intraprese dall'Impresa senza il coinvolgimento della Direzione dei Lavori sono da intendersi sotto la diretta responsabilità dell'Impresa che si rende consapevole della facoltà del Direttore dei Lavori di richiederne l'immediata rimozione.

6 Osservanza di leggi, norme e regolamenti

Tutti gli impianti dovranno essere consegnati al termine dei lavori completi in ogni loro parte, con tutte le apparecchiature e tutti gli accessori prescritti dalle norme vigenti od occorrenti per il perfetto funzionamento, anche se non espressamente menzionati nei documenti tecnici specifici.

Sarà responsabilità dell'Impresa Installatrice ottenere il raggiungimento dei valori di progetto e la collaudabilità degli impianti, nell'esecuzione di questi ultimi essa osserverà - per formale impegno - nel fornire assistenza nel rispetto di tutte le norme di legge e di regolamento vigenti, anche se non espressamente citate nei documenti di progetto.

In particolare, nell'esecuzione degli impianti, saranno rispettate le disposizioni di legge e le normative in vigore in materia di sicurezza e di diritto dei lavoratori, per questo in dettaglio si rimanda alle specifiche osservanze indicate sulle relazioni tecniche specialistiche relative agli impianti.

La Committente, in caso di accertata inadempienza da parte dell'Impresa a quanto sopra, si riserva il pieno diritto di sospendere tutti, o in parte, i pagamenti maturati fino a quando l'Impresa stessa non avrà soddisfatto nella maniera più completa gli obblighi assunti.

7 Oneri a carico dell'Appaltatore

Sono a carico dell'Appaltatore:

- Tutte le spese relative alla redazione e alla presentazione dell'offerta.
- Fornitura e trasporto fino a piè d'opera di tutti i materiali e mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione dei lavori, franchi di ogni spesa di imballaggio, trasporto, dogana, imposte, ecc...
- Montaggio dei materiali stessi e dei mezzi d'opera a mezzo di operai specializzati, aiuti e manovali.
- Smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possono compromettere, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, la buona esecuzione di altri lavori in corso.
- Provvisorio smontaggio e rimontaggio di apparecchiature, eventuale trasporto di esse in magazzini temporanei per proteggerle da deterioramenti di cantiere e dalle offese che potrebbero arrecarvi lavori di coloritura, verniciatura, ripresa d'intonaci, ecc.. e successiva nuova posa in opera, tutte le volte che occorre a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori della Committente.
- Protezione mediante idonee fasciature, coperture ecc. di apparecchi e di tutte le parti degli impianti che non sarà agevole rimuovere per proteggerli da rotture, guasti, manomissioni, ecc... in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo.
- Installazione (anche se non specificatamente indicato nel computo metrico e nell'elenco prezzi unitari) di targhette identificatrici e indicatori di flusso su ciascuna apparecchiatura o su ciascun circuito; le targhette dovranno riportare la stessa sigla identificatrice indicata sulla documentazione as built e sugli schemi funzionali;
- Redazione di opportune schede di sottomissione delle apparecchiature da installare;
- La fornitura di tutti i mezzi d'opera necessari ai lavori e l'approntamento di tutte quelle opere anche a carattere provvisorio occorrenti per assicurare la non interferenza dei lavori con quelli di altre imprese eseguiti dalla Committente il tutto rispondente alle norme antinfortunistiche vigenti in modo da garantire la incolumità del personale e dei terzi.

- La costruzione dei magazzini provvisori per il deposito di apparecchiature, materiali e mezzi di opera necessari all' esecuzione dell' Appalto nonché la successiva demolizione e l'allontanamento dei materiali e mezzi di opera necessari all'esecuzione dell'Appalto nonché la successiva demolizione e l'allontanamento dei materiali di risulta non appena ultimati i lavori.
- Solo qualora a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori siano disponibili locali della Committente da adibirsi a magazzini, l'Appaltatore sarà esonerato dalla loro costruzione.
- Per quanto strettamente attinente alla gestione delle lavorazioni ed agli aspetti realizzativi, tutti gli oneri necessari al coordinamento ed alla mitigazione delle interferenze con le altre imprese che saranno presenti nel cantiere durante lo svolgersi dei lavori, fermo restando il rispetto di quanto disposto nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.
- Resta peraltro a carico dell'Appaltatore l'onere di approntare e porre in opera efficaci chiusure dei magazzini e se non diversamente pattuito provvedere alla guardiania degli stessi.
- Sarà inoltre onere dell'Impresa quello di sgomberare i locali stessi ogni volta che è ordinato dalla Direzione dei Lavori e comunque all'ultimazioni delle opere.
- Studi e calcoli strettamente connessi ad aspetti meramente applicativi e realizzativi, eventualmente necessari a giudizio della Direzione dei Lavori durante l' esecuzione delle opere.
- Redazione di particolari costruttivi e dettaglio di passaggi o installazioni complesse strettamente connessi ad aspetti meramente applicativi e realizzativi, eventualmente necessari a giudizio della Direzione dei Lavori durante l' esecuzione delle opere.
- Le verifiche sulla rispondenza dello standard tecnico-qualitativo di tutti i materiali e delle apparecchiature eventualmente proposte alla Direzione Lavori in alternativa a quelle previste in progetto e/o indicate nel computo metrico e nel capitolato. Eventuali variazioni dovranno comunque sottoposte ed approvate dalla Direzione Lavori. Ogni variazione rispetto a quanto previsto in progetto, non approvata dalla Direzione Lavori, dovrà essere smantellata e realizzata secondo quanto richiesto dalla Direzione Lavori o dal Progetto stesso.
- Prove e collaudi che la Direzione dei Lavori ordini di far eseguire presso gli istituti da essa incaricati, dei materiali impiegati o da impiegare. Dei campioni da esaminare ed esaminati può essere ordinata la conservazione nell' ufficio della Direzione dei Lavori, munendoli di suggelli a firma del Direttore dei Lavori e del responsabile dell'Appaltatore nei modi più adatti a garantire l'autenticità.
- L'eventuale campionatura di materiali e di apparecchiature, a richiesta della Direzione Lavori.

- La presenza continua sui luoghi dei lavori di un tecnico responsabile, di provata capacità nel campo specifico. Quest' ultimo dovrà comunque essere a disposizione della D.L. in qualsiasi momento fosse richiesta la sua presenza.
- La sorveglianza delle opere eseguite onde evitare danni o manomissioni da parte di operai di altre Ditte che debbano eseguire i lavori affidati alle medesime nei locali in cui sono state eseguite, tenendo sollevata la Committente da qualsiasi responsabilità o controversia in merito.
- Personale di cantiere abile, pratico e bene accetto alla Direzione Lavori; tale personale dovrà a semplice richiesta della Direzione Lavori, essere allontanato o sostituito per giusta causa.
- Le eventuali spese di trasporto e viaggi per il personale addetto ai lavori.
- Lo sgombero, a lavoro ultimato e durante i lavori delle attrezzature e dei materiali residui e di risulta delle lavorazioni effettuate;
- La messa a disposizione della Direzione Lavori degli apparecchi e strumenti di controllo e della necessaria manodopera per le misure e le verifiche in corso d' opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti.
- Il trasporto nel deposito indicato dalla Direzione Lavori della campionatura dei materiali e delle apparecchiature eventualmente presentati in corso di gara o su richiesta della Direzione dei Lavori durante l' esecuzione dei lavori.
- Oneri per la realizzazione di opere provvisori finalizzate alla realizzazione dell'opera.
- Oneri per l'assistenza ai collaudi provvisori e definitivi.
- Le spese per gli adempimenti previsti dalla vigente normativa nei confronti di Enti ed Associazioni tecniche aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere.
- Tiro in alto e movimentazione sul luogo di installazione (a piè d'opera) di tutti indistintamente i materiali (fatto salvo accordi diversi specificatamente definiti tra le Imprese per l'uso di mezzi a comune)
- L'approntamento di impianti o collegamenti provvisori atti a garantire la conservazione del regolare funzionamento degli impianti alle zone non interessate dei lavori durante l'intero periodo di esecuzione dei lavori stessi.
- Fornire supporto per il coordinamento con gli Enti gestori in merito alla verifica della collocazione dei contatori ed alle connessioni alla rete di scarico municipale.
- In genere ogni onere necessario a dare i lavori finiti a perfetta regola d' arte senza che la Committente abbia a sostenere spesa alcuna oltre il prezzo pattuito.

- Onere di gestione e manutenzione degli impianti fino alla redazione del verbale di collaudo con esito positivo.
- Onere per la verifica ed il coordinamento delle forometrie dei passaggi impiantistici sulle opere strutturali.
- Onere di assistenza muraria, ivi compresi irrigidimenti su strutture in cartongesso necessarie al passaggio o sostegno di apparecchiature impiantistiche.
- Onere di ripristino dei passaggi impiantistici su compartimentazioni REI di qualsiasi natura.
- Realizzazione di scavi, rinfianchi con sabbia e rinterri per le opere impiantistiche interrato in tutte le aree dove non sono previsti movimenti di terra da parte di ditte terze.

8 Obblighi dell'Appaltatore a fine lavori

Sarà onere dell'Impresa:

- Fornire al Committente tutte le Dichiarazioni di Conformità ai sensi del D.M. 37/08 relative alla opere realizzate;
- Fornire al Committente tutti i manuali e le schede tecniche relative alle apparecchiature e agli impianti realizzati
- Adempiere a tutti gli obblighi legislativi previsti dalla normativa nazionale e locale, relativamente agli impianti meccanici, tra cui modulo di denuncia dell'impianto termico (Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 – Titolo V), pratica INAIL (Ex ISPESL), redazione allegati obbligatori ai sensi della normativa vigente in merito all'attivazione della rete gas.
- Adempiere a tutti gli obblighi legislativi previsti dalla normativa nazionale e locale, relativamente agli impianti elettrici e speciali.
- Redigere e consegnare tutti i certificati ed il materiale necessario a supporto per i ripristini REI sui passaggi impiantistici in accordo ai disposti della normativa vigente.
- Istruire il Committente in merito al funzionamento, alla conduzione e alla manutenzione degli impianti realizzati provvedendo ad effettuare corsi ed incontri istruttivi al fine di garantire la conoscenza del funzionamento e della gestione degli impianti al personale preposto alla conduzione degli stessi. Su specifica richiesta del Committente, l'Impresa dovrà fornire documentazione sintetica chiara, sottoforma di manuale scritto, su funzionamento, conduzione e manutenzione dell'impianto.
- Consegnare gli impianti in perfetto stato, previo opere di pulizia, in particolare di tutte le apparecchiature installate nelle centrali e sotto centrali tecnologiche, sanificazione delle

canalizzazioni e delle macchine per il trattamento e la distribuzione dell'aria (filtri, diffusori, bocchette, ecc...), poiché è probabile che nelle fasi di esecuzione dell'opera, o durante lo stoccaggio provvisorio in cantiere, queste possano sporcarsi e/o impolverarsi.

- Nel caso in cui alcune apparecchiature, in fase di consegna lavori e/o collaudo, risultassero danneggiate e/o difettose, l'Impresa dovrà sostituirle a proprie spese, a meno che tale danneggiamento non fosse per diretta responsabilità del Committente.
- Consegnare al Committente in doppia copia cartacea e supporto informatico la seguente documentazione:
 - Manuale d'uso degli impianti, le analisi del rischio in fase di uso dell'impianto ed i livelli di allarme previsti, indicazione delle funzioni dell'interfaccia utente/impianto;
 - Manuale di manutenzione di tutte le apparecchiature installate, complete di schede e data sheet;
 - Elaborati grafici degli impianti così come realizzati, a firma dell'Impresa esecutrice, riportanti la dicitura "As-Built" con data coincidente con il verbale di fine lavori. Eventuali difformità riscontrate dalla D.O. Impianti su detti elaborati rispetto a quanto realizzato comporteranno l'immediato adeguamento da parte dell'Impresa allo stato di fatto effettivo.
- Certificazione dei ripristini REI secondo i disposti del DPR 151/11, in particolare redazione dei seguenti modelli, elaborati grafici, dichiarazioni:
 - MOD. DICH. POSA IN OPERA : dichiarazione di corretta posa in opera dei materiali classificati ai fini della resistenza al fuoco;
 - TAVOLE RIEPILOGATIVE : tavole indicanti le specifiche posizioni di tutti gli elementi identificati;
 - DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' : a firma del produttore/fornitore dei prodotti classificati, in particolare certificati di prova ai sensi del art. 10 del DM 26/06/1984, rapporti di prova ai fini della resistenza al fuoco (circolare 91 del 14/09/1961), rapporti di classificazione per i prodotti classificati ai fini della resistenza al fuoco ai sensi del DM 16/02/2007;
- Certificazione degli staffaggi e ancoraggi antisismici ai sensi della NTC attualmente vigente per gli impianti oggetto del presente disciplinare

9 Norme di sicurezza

L'Appaltatore è tenuto all'osservanza delle vigenti norme legislative di ogni altra disposizione emanata dalle competenti autorità in materia di prevenzione infortuni, incendi, sicurezza e salute dei lavoratori, igiene del lavoro e di quant'altro possa interessare l'oggetto del contratto d'appalto.

L'appaltatore deve rendersi edotto dei rischi specifici connessi sia con le prestazioni contrattuali, sia con altre eventuali attività svolte nel cantiere.

L'appaltatore deve provvedere alla attuazione delle misure di prevenzione e protezione dai rischi sul lavoro, incidenti sull'attività lavorativa oggetto dell'appalto, vigilando sulla loro applicazione da parte del proprio personale, nonché quello degli eventuali subappaltatori, con facoltà per il committente di richiedere gli adeguamenti necessari.

L'appaltatore è tenuto a fornire al committente le informazioni necessarie ad eliminare eventuali rischi dovuti all'interferenza fra le diverse attività.

E' obbligo dell'appaltatore informare i dipendenti dei rischi specifici cui sono esposti.

10 Importo dei lavori

L'importo dei lavori è quello contenuto e indicato nel Computo Metrico ed Estimativo per l'esecuzione a forfait dei lavori.

Tale importo sarà suscettibile di variazioni esclusivamente per varianti o aggiunte ordinate per iscritto dalla Direzione Lavori.

11 Varianti e lavori in economia

In generale le variazioni in più o in meno di voci di misurazione inserite nel computo e contenute nell'offerta o previste dal capitolato o le forniture necessarie per assicurare l'esecuzione a regola d'arte, secondo quanto previsto nel progetto contrattuale, non danno diritto alla Ditta ad alcun speciale compenso aggiuntivo, né detrazione.

11.1 Variazioni rispetto al progetto allegato al capitolato.

Qualora l'Appaltatore, in fase esecutiva, apportasse delle variazioni rispetto al progetto contrattuale, tali variazioni verranno così considerate:

a. In caso di variazioni in meno non preventivamente comunicate dall' Appaltatore ed approvate per iscritto dalla Committente, esse verranno senz' altro detratte dall' importo dovuto all' Appaltatore con un aumento del 50 % a titolo di penale.

b. In caso di variazioni in meno che siano state preventivamente comunicate dall' Appaltatore e approvate per iscritto dalla Committente, verrà effettuata la riduzione dell' importo in base al prezzo esposto ed aggiornato, ma potranno essere considerate come conguaglio secondo quanto detto alla voce d).

c. In caso di variazioni costituenti forniture in più che non siano state preventivamente comunicate dall' Appaltatore e approvate per iscritto dalla Committente non verranno calcolate per nessun titolo e cioè non costituiranno oggetto di pagamento, ne' compensazione con eventuali forniture fatte in meno alla voce b) precedente.

d. In caso di variazioni costituenti forniture in più che siano state preventivamente comunicate dall' Appaltatore e approvate per iscritto dalla Committente esse potranno formare oggetto di compensazione della fornitura in meno di cui alla voce b) qualora a giudizio della Committente il loro importo si possa desumere dai prezzi dell' offerta o sia stato preventivamente comunicato alla Committente.

11.2 Varianti che esulano dal forfait.

Le varianti all' offerta per opere in più che esulano dal forfait verranno così considerate:

a. Qualora si tratti di opere proposte dall' Appaltatore questi dovrà comunicare alla Direzione dei lavori preventivamente la descrizione e l' importo delle opere che esulano a suo avviso dal forfait e che le danno diritto ad esigere il pagamento a parte e dovrà nello stesso tempo comunicare alla Committente il criterio da seguire per l' applicazione dei relativi prezzi sulla base di quelli unitari di offerta e indicare l' importo approssimativo dell' addizionale.

b. La Committente si riserva di approvare o meno la proposta dell' Appaltatore e qualora i prezzi delle varianti non fossero stati esposti nella offerta avrà altresì il diritto di provvedere direttamente alla fornitura e alla esecuzione delle opere aggiunte nel modo che riterrà più conveniente senza che nessun compenso sia dovuto all' Appaltatore.

c. Qualora una variante venga decisa e approvata dalla Committente, l' Appaltatore avrà l' obbligo di eseguirla in conformità agli ordini che le verranno impartiti dalla stessa. Si intende che i prezzi saranno raggugliati a quelli del progetto e dell' offerta.

11.3 Lavori in economia

Le opere in economia devono essere eseguite solo su ordine scritto della Committente, le ore e le forniture relative saranno presentate per il visto settimanale; la firma apposta dal rappresentante della

Committente ha il solo significato della constatazione da parte sua del tempo impiegato e del materiale fornito.

Il pagamento di tali lavori verrà effettuato secondo le condizioni contrattuali ed ai prezzi unitari di cui all'Elenco prezzi Unitari desunto dal Computo Metrico prezzato in fase di gara con applicato lo sconto contrattuale.

12 Nuovi prezzi

Nel caso siano da eseguire categorie di lavori non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulti fissato il prezzo contrattuale, la Direzione Lavori provvederà preventivamente, in accordo con l'Appaltatore, alla formazione di nuovi prezzi, ragguagliandoli, per quanto possibile, a quelli di lavori consimili compresi nel contratto, ovvero, quando non sia possibile in tutto o in parte l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi.

Nel caso di disaccordo nella formazione dei nuovi prezzi, il Direttore dei Lavori ha il diritto di imporre l'esecuzione dei relativi lavori, fatto salvo per l'Appaltatore il diritto di esprimere le proprie riserve.

13 Pagamenti

I termini di pagamento sono definiti nel Contratto di Appalto.

14 Revisione dei prezzi

I prezzi unitari a base di appalto si intendono fissi ed invariabili, l'Appaltatore non ha perciò ragione di pretendere sovrapprezzi od indennità speciali per qualsiasi sfavorevole circostanza dipendente dal fatto suo proprio che possa verificarsi dopo la sottoscrizione del contratto.

A tale proposito quindi tutti i prezzi unitari che compongono moltiplicati per le quantità il prezzo a corpo per l'insieme degli impianti, si intende fissato dall'Appaltatore in base a calcoli di sua propria ed esclusiva convenienza a tutto suo rischio e quindi è indipendente da qualunque eventualità prevedibile che esso non abbia tenuto presente.

15 Direzione e sorveglianza dei lavori

L'esecuzione dei lavori in generale ed in particolare dovrà uniformarsi strettamente ed esclusivamente alle istruzioni ed alle prescrizioni del Direttore dei Lavori, senza che l'Appaltatore possa avanzare pretese e riserve.

La sorveglianza della Direzione dei Lavori, che potrà essere saltuaria, non esonera l'Appaltatore dalla piena responsabilità circa l'esatto adempimento degli ordini impartiti e la perfetta esecuzione dei lavori, nonché la scrupolosa osservanza delle migliori regole d'arte e l'ottima qualità di ogni materiale impiegato e ciò anche se eventuali deficienze ed imperfezioni passassero inosservate al momento dell'esecuzione.

La Direzione dei Lavori avrà quindi ogni più ampia facoltà di richiedere indagini su lavori già effettuati e provvedere, qualora necessario, a sanzionare l'Impresa anche se posteriormente alla esecuzione delle opere.

L'Impresa dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione lavori i materiali ed i componenti impiantistici prima di procedere con la loro fornitura. Eventuali componenti non sottoposti all'approvazione della DL, se non rispondenti ai requisiti qualitativi richiesti dalle norme di riferimento o dalle specifiche tecniche del progettista dovranno essere allontanati dal cantiere e sostituita con i componenti che la D.L. ritenga conformi al progetto od alle norme di riferimento. L'approvazione dei materiali dovrà avvenire mediante schede di sottomissione debitamente compilate dall'Impresa; la D.L. all'atto della verifica si esprimerà secondo la seguente codifica:

- Non Approvata
- Approvata con Note
- Approvata

16 Interferenze con altre Imprese

L'impresa esecutrice dichiara di essere a conoscenza delle esigenze del Committente, a tal riguardo dichiara di essere edotta che durante le opere il cantiere sarà occupato anche da altre Imprese, sarà onere delle stesse coordinarsi fra di loro e provvedere a redigere un crono-programma dei lavori ed un Piano di Sicurezza e Coordinamento che preveda l'interferenza ed il coordinamento fra tutte le Imprese presenti.

17 Gestione e Manutenzione

Sarà onere della ditta Appaltatrice lo svolgimento del servizio di conduzione e manutenzione degli impianti da essa realizzati, nel rispetto del piano di manutenzione degli impianti allegato al contratto, fino al collaudo degli stessi con esito positivo.

18 Assistenze murarie

Sono considerate assistenze murarie le seguenti opere:

- Realizzazione di tracce su murature di qualsiasi natura, ripristino della traccia con malta e/o cemento in accordo alle indicazioni del D.L.;
- Realizzazione di fori o sfondi su pareti in cartongesso, ripristino della forometria con gesso e rasatura in accordo alle indicazioni della D.L.;
- Irrigidimenti, con sistemi certificati, delle strutture di supporto del sistema "parete in cartongesso" a sostegno di apparecchiature ad esse sospese;
- Realizzazione di sigillature e scossaline su forometrie in copertura in accordo alle indicazioni impartite dalla D.L.;

19 Ripristino compartimentazioni REI

Il ripristino delle forometrie realizzate su pareti o solai per un qualsiasi livello di resistenza al fuoco "RE" sarà onere della Impresa.

Il ripristino dovrà essere realizzato utilizzando idonei materiali ed eseguendo i lavori secondo le modalità che consentano la certificazione del ripristino RE da parte dell'Impresa come richiesto dal DPR 151/11.

Sono escluse dall'onere dell'Installatore degli impianti le sigillature su elementi strutturali (ex chiusura cavedi) che per dimensione richiedano una specifica competenza nel ripristino delle caratteristiche strutturali dell'edificio.

20 Collaudo degli Impianti

Il collaudo degli impianti sarà realizzato nei termini previsti dalla legge.

21 Verifiche e prove funzionali durante i lavori

Durante i lavori ed alla loro ultimazione, saranno richieste da parte della D.L. o del Collaudatore, se nominato, prove funzionali propedeutiche alla corretta realizzazione dei lavori, alla fine di ogni prova funzionale sarà redatto da parte dell'Impresa specifico verbale di prova che sarà sottoscritto per accettazione dalla D.L..

L'esito favorevole di tali prove determina l'accettabilità degli impianti.

Per quanto attiene i collaudi degli impianti termici e di condizionamento essi saranno svolti in accordo alle norme UNI di riferimento nelle stagioni idonee, l'esito positivo di essi darà luogo allo svincolo delle ritenute a garanzia in ragione del 50% del valore relativo ricavabili dalla contabilità dell'opera.

Per richiesta insindacabile della D.L. o della Committente, potranno essere richiesti particolari collaudi sia di materiali sia di macchinari, eventualmente da effettuarsi, se strettamente necessario, presso le officine del Costruttore o del fornitore; in tal caso le persone incaricate dovranno poter accedere nei locali dei fornitori per le suddette prove.

Le verifiche e le prove dovranno essere certificate da appositi verbali.

Si fa presente che la D.L. potrà far eseguire direttamente all'Appaltatore determinate prove in corso d'opera (es. prove di tenuta e di circolazione, ecc.) senza la presenza del D.L. o della Committente. In tal caso l'Appaltatore dovrà redigere apposita certificazione sottoscritta da un tecnico abilitato o responsabile dell'azienda stessa. L'Appaltatore non potrà rifiutarsi di effettuarle né rivendicare particolari compensi aggiuntivi. In ogni caso il D.L. avrà il diritto di ripetere, a sua discrezione, le prove suddette senza eccezioni da parte dell'Appaltatore.

La D.L. ha il diritto di esigere il rifacimento o la correzione dei lavori non eseguiti a regola d'arte o non conformi ai piani ed alle prescrizioni, e ciò a spese dell'installatore.

Ove la ditta non ripari le deficienze entro il termine pattuito, il Committente vi provvederà direttamente addebitandone le spese alla Ditta Installatrice.

22 Prove funzionali impianti meccanici

22.1 Prova di tenuta canalizzazioni aria

Canali, plenum ed involucri dovranno essere provati a tenuta alla pressione statica indicata per l'impianto, prima di procedere alla messa in opera dell'isolamento esterno e della chiusura dei canali entro cavedi. A tenuta d'aria deve intendersi che nessuna perdita sia notata dal tatto e dall'udito.

22.2 Prove di funzionamento

Prima del collaudo finale l' Impresa dovrà effettuare tutte le operazioni di taratura, messa a punto degli impianti (start-up) e relative prove di funzionamento, secondo quanto segue:

Tutte le apparecchiature dovranno essere fatte funzionare per tutto il tempo necessario per eseguire le tarature sui fluidi interessati.

Dovranno essere fatte funzionare tutte le regolazioni e fatte le messe a punto per ottenere le condizioni d'esercizio a regime.

L'Impresa dovrà eseguire tutte le prove preliminari di funzionamento, rilevare i dati e redigere apposite schede suddivise per apparecchiatura. Tutte le schede dovranno essere riunite in apposito raccoglitore ad anelli dotato di buste trasparenti di contenimento e con indice iniziale.

Una volta eseguite le prove di funzionamento e redatte le schede, si procederà alle prove di collaudo. Tutti gli apparecchi di misura, strumenti e personale, occorrenti per le prove, saranno a carico della Ditta installatrice mentre il combustibile e l'energia necessari saranno forniti dalla Committente.

23 Specifiche tecniche dei materiali e criteri di accettabilità delle forniture

23.1 Unità motocondensante per sistema a espansione diretta tipo VRV (UES/A)

Unità motocondensante per sistema a Volume di Refrigerante Variabile, controllate da inverter, refrigerante R410A, a pompa di calore.

L'unità dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- **Possibilità di strutturare** sistemi con unità interne VRV o per sistemi multi-split con unità residenziali tramite box valvole esterne (BP).
- **Potenzialità nominale** in regime di raffreddamento pari a 11,2 kW e 12,5 kW in riscaldamento, con EER 3,99 e COP 4,56 alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 7,5 m, dislivello 0 m.
- Il sistema deve prevedere la possibilità di interrompere l'alimentazione di una o più unità interne garantendo la funzionalità del resto del sistema.
- **Configurazione dell'impianto**: la configurazione dell'impianto avviene tramite apposito software con interfaccia grafica semplificata, che gestisce le operazioni di primo avviamento e personalizzazione del sistema.
- **Carrozzeria** autoportante in lamiera d'acciaio verniciata dotata di pannelli amovibili, griglie di protezione sulla aspirazione ed espulsione aria di condensazione, attacchi tubazioni refrigerante del tipo a cartella sulla destra (fronte alla macchina), colore bianco avorio avente le dimensioni non superiori a 1345x900x350 mm (HxLxP) con peso massimo di 120 kg. Non necessita di basamenti particolari per l'installazione. Possibilità di staffaggio a muro.
- **1 Compressore ermetico a spirale orbitante di tipo scroll** ottimizzato per l'utilizzo con R410A a superficie di compressione ridotta con motore brushless a controllo digitale, azionato da inverter, con velocità fino a 6480 rpm, motore elettrico della potenza di targa di 2,5 kW; raffreddamento con gas compressi che rende superfluo l'uso di un separatore di liquido. Resistenza elettrica di riscaldamento

del carter olio della potenza di 33W. Funzionalità **i-Demand** per la limitazione del carico elettrico di punta e avviamento in sequenza dei compressori.

- **Circuito frigorifero** ad R410A con distribuzione del fluido a due tubi, controllo del refrigerante tramite valvola d'espansione elettronica, olio sintetico, con sistema di equalizzazione avanzato; comprende il ricevitore di liquido, il filtro e il separatore d'olio. Carica di refrigerante non superiore a 4,0 kg.
- **Funzione automatica per la carica del refrigerante** provvede autonomamente al carica del quantitativo di refrigerante necessario per l'intero del circuito se utilizzato con unità interne VRV.
- **Batteria di scambio** costituita da tubi di rame rigati internamente Hi-XSS e pacco di alette in alluminio sagomate ad alta efficienza con trattamento anticorrosivo, dotata di griglie di protezione laterali a maglia quadra. La geometria in controcorrente e il **sistema e-Pass** permettono di ottenere un'alta efficienza di sottoraffreddamento anche con circuiti lunghi e di ridurre la quantità di refrigerante.
- **Funzione e-Bridge** per il sottoraffreddamento ottimale del refrigerante e il controllo del livello di riempimento del ricevitore.
- **2 Ventilatori** elicoidali ad espulsione orizzontale, funzionamento silenzioso, griglia di protezione antiturbolenza posta sulla mandata verticale dell'aria azionati da motore elettrico a cc Brushless direttamente accoppiato, funzionante a controllo digitale; portata d'aria pari a 106 m³/min in raffreddamento e 102 m³/min in riscaldamento. Livello di pressione sonora non superiore a 52 dBA. Possibilità di abbassare ulteriormente il livello sonoro fino a 11 dBA durante il funzionamento notturno; curva caratteristica ottimizzata per il funzionamento a carico parziale.
- **Dispositivi di sicurezza e controllo:** il sistema dispone di sensori di controllo per bassa e alta pressione, temperatura aspirazione refrigerante, temperatura olio, temperatura scambiatore di calore e temperatura esterna. Sono inoltre presenti pressostati di sicurezza per l'alta e la bassa pressione (dotati di ripristino manuale tramite telecomando). L'unità è provvista di valvole di intercettazione (valvole Schrader) per l'aspirazione, per i tubi del liquido e per gli attacchi di servizio. Il circuito del refrigerante viene sottoposto a pulizia con aspirazione sotto vuoto di umidità, polveri e altri residui. Successivamente viene precaricato con il relativo refrigerante. Microprocessore di sistema per il controllo e la regolazione dei cicli di funzionamento sia in riscaldamento che in raffreddamento. In grado di gestire tutti i sensori, gli attuatori, i dispositivi di controllo e di sicurezza e gli azionamenti elettrici, nonché di attivare automaticamente la funzione sbrinamento degli scambiatori.

- **Attacchi tubazioni:** diametro della tubazione del liquido di 9,5mm (a cartella), del gas di 15,9mm (a cartella) per applicazioni VRV mentre 19,1 mm (a saldare) per applicazioni con unità residenziali, tre tubazioni di drenaggio del diametro di 26 mm ciascuna.
- **Collegamento** al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato (necessità di schede adattatrici nel caso di utilizzo di unità residenziali).
- **Funzione di autodiagnostica** per le unità interne ed esterne tramite il bus dati, accessibile tramite comando manuale locale e/o dispositivo di diagnostica: **Service-Checker** – visualizzazione e memorizzazione di tutti i parametri di processo, per garantire una manutenzione del sistema efficace. Possibilità di stampa dei rapporti di manutenzione.
- **Possibilità di controllo dei consumi** tramite collegamento a comando centralizzato nel caso di sistema strutturato con unità interne vrv.
- **Gestione del funzionamento via web** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Possibilità di interfacciamento** con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.
- **Alimentazione elettrica** trifase 380 V, 50 Hz.
- **Campo di funzionamento:**
 - in raffreddamento da -5°CBS a 46 ° CBS,
 - in riscaldamento da -20°CBU a 15,5° CBU.
- **Lunghezza massima** effettiva totale delle tubazioni nel caso di unità interne VRV 300 m. Dislivello massimo tra unità esterna ed interne pari a 50 m (40 m se l'unità esterna è posta ad un livello inferiore rispetto alle interne).
- **Lunghezza massima** effettiva totale delle tubazioni nel caso di unità interne residenziali 115 m. Dislivello massimo tra unità esterna ed interne pari a 30 m .
- **La potenza delle unità interne collegate** deve essere compresa tra il 50 e il 130 % di quella erogata dalla pompa di calore; numero massimo di unità interne collegabili 6 se utilizzato con unità di tipo residenziale; numero massimo di unità interne collegabili 8 se utilizzato con unità di tipo commerciale.
- **Indice di connessione unità interne** massimo 130.
- **Accessori standard:** manuale di installazione, morsetto, tubo di collegamento, tampone sigillante, morsetti, fusibili, viti.
- **Dichiarazione di conformità** alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

23.2 Unità motocondensante sistema a espansione diretta tipo VRV (UEZ/C)

Unità motocondensante per sistema a Volume di Refrigerante Variabile, controllate da inverter, refrigerante R410A, a pompa di calore, struttura modulare per installazione affiancata di più unità.

Alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 5 m, dislivello 0 m; il sistema possiede le seguenti caratteristiche:

- Raffreddamento: Resa nominale 33,5 kW – Assorbimento 8,98 kW – EER 3,73 – ESEER Aut. 6,96
- Riscaldamento: Resa nominale 37,5 kW – Assorbimento 9,1 kW – COP 4,12
- **Dati da certificazione EUROVENT: EER 4,14 – COP 5,08**
- Il sistema deve prevedere la possibilità di interrompere l'alimentazione di una o più unità interne garantendo la funzionalità del resto del sistema.
- **Tecnologia VRT:** La modulazione del carico è ottenuta tramite controllo automatico e dinamico non solo della portata ma anche della temperatura di evaporazione/condensazione del refrigerante ottenendo un risparmio energetico stagionale fino a 125% rispetto a un sistema VRV tradizionale. Il sistema è personalizzabile tra le diverse configurazioni disponibili Automatica, High Sensible e Standard.
- **Riscaldamento Continuo durante lo sbrinamento:** l'erogazione di potenza termica delle unità interne è garantito durante il ciclo di sbrinamento, grazie a un innovativo elemento di accumulo in materiale a cambiamento di fase.
- **Configurazione dell'impianto:** la configurazione dell'impianto avviene tramite apposito software con interfaccia grafica semplificata, che gestisce le operazioni di primo avviamento e personalizzazione del sistema.
- **Compatibilità di unità interne:** Il sistema VRV IV può essere utilizzato in abbinamento a tutta la gamma di unità interne VRV, alle barriere d'aria a espansione diretta, ai moduli hydrobox per la produzione di acqua fredda e calda a bassa temperatura, alle unità interne della gamma residenziale, ai sistemi per la ventilazione e l'aria di rinnovo, quali recuperatori entalpici con e senza batteria ad espansione diretta tipo VAM o VKM, centrali di trattamento aria con batteria idronica tipo AHU.
- **Numero massimo di unità interne collegabili in configurazione standard : 40.** La potenza delle unità interne collegate deve essere compresa tra un minimo del 50 e può arrivare fino ad un massimo del 200 % di quella erogata dalla pompa di calore.
- **Struttura autoportante** in acciaio, dotata di pannelli amovibili, con trattamento di galvanizzazione ad alta resistenza alla corrosione, griglie di protezione sulla aspirazione ed espulsione dell'aria di condensazione a profilo aerodinamico ottimizzato avente le dimensioni non superiori a 1685x930x765 mm (HxLxP) con peso massimo 268 kg. Non necessita di basamenti particolari per l'installazione.

- **Batteria di scambio** costituita da tubi di rame rigati internamente W-HiX e pacco di alette in alluminio sagomate ad alta efficienza con trattamento anticorrosivo, dotata di griglie di protezione laterali a maglia quadra. La geometria in controcorrente e il **sistema e-Pass** permettono di ottenere un'alta efficienza di sottoraffreddamento anche con circuiti lunghi e di ridurre la quantità di refrigerante.
- **1 Ventilatore** elicoidale, **controllato da inverter**, funzionamento silenzioso, griglia di protezione antiturbolenza posta sulla mandata verticale dell'aria azionato da motore elettrico a cc Brushless direttamente accoppiato, funzionante a controllo digitale; portata d'aria 185 m³/min, potenza del motore elettrico 0,75 kW. Pressione statica esterna standard pari a 78 Pa; curva caratteristica ottimizzata per il funzionamento a carico parziale. Controllo della velocità tramite microprocessore per ottenere un flusso a pressione costante nello scambiatore.
- **1 Compressore inverter ermetico a spirale orbitante di tipo scroll** ottimizzato per l'utilizzo con R410A a superficie di compressione ridotta con motore brushless a controllo digitale; controllo della capacità dal 3 al 100%; raffreddamento con gas compressi che rende superfluo l'uso di un separatore di liquido. Resistenza elettrica di riscaldamento del carter olio della potenza di 33 W.
- Funzionalità **i-Demand** per la limitazione del carico elettrico di punta e avviamento in sequenza dei compressori. Controllore di sistema a microprocessore per l'avvio del ciclo automatico di ritorno dell'olio, che rende superflua l'installazione di dispositivi per il sollevamento dello stesso.
- **Campo di funzionamento:**
 - in raffreddamento da -5°CBS a 43 ° CBS.
 - in riscaldamento da -20°CBU a 15.5° CBU.
- **Livello di pressione sonora non superiore a 61 dB(A)**. Possibilità di ridurre il livello di pressione sonora fino a 45 dB(A) tramite impostazione sulla PCB dell'unità esterna e/o con schede aggiuntive.
- **Circuito frigorifero** ad R410A con distribuzione del fluido a due tubi, controllo del refrigerante tramite valvola d'espansione elettronica, olio sintetico, con sistema di equalizzazione avanzato; comprende il ricevitore di liquido, il filtro e il separatore d'olio. Carica di refrigerante non superiore a 6,3 kg.
- **Funzione automatica per la carica del refrigerante** provvede autonomamente al calcolo del quantitativo di refrigerante necessario al corretto funzionamento e alla sua carica all'interno del circuito. Grazie a questa funzione è in grado di provvedere automaticamente anche alla verifica periodica del contenuto di refrigerante nel circuito.
- **Funzione automatica per la verifica del refrigerante** : è in grado di provvedere automaticamente anche alla verifica periodica del contenuto di refrigerante nel circuito evidenziando eventuali anomalie nel quantitativo di gas refrigerante.
- **Attacchi tubazioni** del refrigerante situate o sotto la macchina o sul pannello frontale; diametro della tubazione del liquido 12,7 mm e del gas 28,6 mm **a saldare**.

- **Dispositivi di sicurezza e controllo:** il sistema dispone di sensori di controllo per bassa e alta pressione, temperatura aspirazione refrigerante, temperatura olio, temperatura scambiatore di calore e temperatura esterna. Sono inoltre presenti pressostati di sicurezza per l'alta e la bassa pressione (dotati di ripristino manuale tramite telecomando). L'unità è provvista di valvole di intercettazione (valvole Schrader) per l'aspirazione, per i tubi del liquido e per gli attacchi di servizio. Il circuito del refrigerante viene sottoposto a pulizia con aspirazione sotto vuoto di umidità, polveri e altri residui. Successivamente viene precaricato con il relativo refrigerante. Microprocessore di sistema per il controllo e la regolazione dei cicli di funzionamento sia in riscaldamento che in raffreddamento. In grado di gestire tutti i sensori, gli attuatori, i dispositivi di controllo e di sicurezza e gli azionamenti elettrici, nonché di attivare automaticamente la funzione sbrinamento degli scambiatori.
- **Alimentazione:** 400 V, trifase, 50 Hz.
- **Collegamento** al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- **Funzione di autodiagnostica** per le unità interne ed esterne tramite il bus dati, accessibile tramite comando manuale locale e/o dispositivo di diagnostica: **Service-Checker** – visualizzazione e memorizzazione di tutti i parametri di processo, per garantire una manutenzione del sistema efficace. Possibilità di stampa dei rapporti di manutenzione.
- **Possibilità di controllo dei consumi** tramite collegamento a comando centralizzato touch screen, che consente la visualizzazione dell'intero sistema, con riconoscimento automatico delle unità interne, accesso via web di serie, tipo Intelligent Touch Manager.
- **Possibilità di interfacciamento** con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet®.
- **Lunghezza massima** effettiva totale delle tubazioni 1000 m. Dislivello massimo tra unità esterna ed interne fino a 90 m, *dislivello massimo tra le unità interne fino a 30m*, distanza massima tra unità esterna e l'unità interna più lontana pari a 165m.
- **Accessori standard:** manuale di installazione, morsetto, tubo di collegamento, tampone sigillante, morsetti, fusibili, viti.
- **Dichiarazione di conformità** alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità e alla normativa RoHS.

23.3 Unità interne a pavimento per sistema a espansione diretta tipo VRV (UPI/A)

Unità interne per installazione a parete per sistema VRV ad R410A, costituite da:

- **Potenzialità nominale** in regime di raffreddamento pari a 2,2 kW e 2,5 kW in riscaldamento, alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna

35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 7,5 m, dislivello 0 m.

- **Struttura** in metallo di colore bianco avorio, lavabile e antiurto, dotata di isolamento termoacustico in fibra di vetro/ schiuma uretanica; aspirazione dell'aria sul lato inferiore, dotata di filtro a rete in resina sintetica a lunga durata con trattamento antimuffa, lavabile; mandata dell'aria, tramite deflettori che dirigono il flusso verso l'alto, situata sul lato superiore. Attacchi per il fluido refrigerante sul lato destro (del tipo a cartella) e quadro elettrico sulla sinistra, in posizione per accesso facilitato per le operazioni d'installazione e manutenzione. Dimensioni (AxLxP) dell'unità pari a 600 x 1000 x 232 mm, peso non superiore a 27 Kg.
- **Valvola** di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passo-passo, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point), raccogliendo i dati provenienti dai termistori sulla temperatura dell'aria di ripresa, sulla temperatura della linea del liquido e sulla temperatura della linea del gas.
- **Sonda di temperatura ambiente** posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.
- **Termistori** temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas.
- **Ventilatore** tangenziale tipo Sirocco con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a due velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (A/B) di 420/360 m³/h , potenza erogata dal motore di 15 W , livello di pressione sonora (A/B) dell'unità non superiore a 35/32 Db(A).
- **Scambiatore di calore** in controcorrente costituito da tubi di rame internamente rigati HI-X Cu ed alette in alluminio ad alta efficienza.
- **Sistema di controllo a microprocessore** con funzioni di diagnostica, acquisizione e analisi dei messaggi di errore, segnalazione della necessità di manutenzione; storico dei messaggi di errore per l'identificazione dei guasti; possibilità di interrogare i termistori tramite il regolatore PID. Fusibile di protezione della scheda elettronica.
- **Alimentazione:** 220~240 V monofase a 50 Hz.
- **Collegamento** al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- **Possibilità di controllo dei consumi** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Gestione del funzionamento via web** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Possibilità di interfacciamento** con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.

- **Contatti puliti** per arresto di emergenza.
- **Attacchi** della linea del gas 12,7 mm e della linea del liquido 6,4 mm. Drenaggio (Est) 21 mm.
- **Dichiarazione di conformità** alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

23.4 Unità interne a pavimento per sistema a espansione diretta tipo VRV (UPI/B)

Unità interne per installazione a pavimento a vista per sistema VRV a R410A con le seguenti caratteristiche tecniche:

- **Potenzialità nominale** in regime di raffreddamento pari a 2,8 kW e 3,2 kW in riscaldamento, alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 7,5 m, dislivello 0 m.
- **Struttura** in metallo di colore bianco avorio, lavabile e antiurto, dotata di isolamento termoacustico in fibra di vetro/ schiuma uretanica; aspirazione dell'aria sul lato inferiore, dotata di filtro a rete in resina sintetica a lunga durata con trattamento antimuffa, lavabile; mandata dell'aria, tramite deflettori che dirigono il flusso verso l'alto, situata sul lato superiore. Attacchi per il fluido refrigerante sul lato destro (del tipo a cartella) e quadro elettrico sulla sinistra, in posizione per accesso facilitato per le operazioni d'installazione e manutenzione. Dimensioni (AxLxP) dell'unità pari a 600 x 1000 x 232 mm, peso non superiore a 27 Kg.
- **Valvola** di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passo-passo, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point), raccogliendo i dati provenienti dai termistori sulla temperatura dell'aria di ripresa, sulla temperatura della linea del liquido e sulla temperatura della linea del gas.
- **Sonda di temperatura ambiente** posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.
- **Termistori** temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas
- **Ventilatore** tangenziale tipo Sirocco con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a due velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (A/B) di 420/360 m³/h , potenza erogata dal motore di 15 W , livello di pressione sonora (A/B) dell'unità non superiore a 35/32 Db(A).
- **Scambiatore di calore** in controcorrente costituito da tubi di rame internamente rigati HI-X Cu ed alette in alluminio ad alta efficienza.

- **Sistema di controllo a microprocessore** con funzioni di diagnostica, acquisizione e analisi dei messaggi di errore, segnalazione della necessità di manutenzione; storico dei messaggi di errore per l'identificazione dei guasti; possibilità di interrogare i termistori tramite il regolatore PID. Fusibile di protezione della scheda elettronica.
- **Alimentazione:** 220~240 V monofase a 50 Hz.
- **Collegamento** al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- **Possibilità di controllo dei consumi** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Gestione del funzionamento via web** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Possibilità di interfacciamento** con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.
- **Contatti puliti** per arresto di emergenza.
- **Attacchi** della linea del gas 12,7 mm e della linea del liquido 6,4 mm. Drenaggio (Est) 21 mm.
- **Dichiarazione di conformità** alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

23.5 Unità interne a pavimento per sistema a espansione diretta tipo VRV (UPI/C)

Unità interne per installazione a pavimento a vista per sistema VRV a R410A con le seguenti caratteristiche tecniche:

- **Potenzialità nominale** in regime di raffreddamento pari a 3,6 kW e 4,0 kW in riscaldamento, alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 7,5 m, dislivello 0 m.
- **Struttura** in metallo di colore bianco avorio, lavabile e antiurto, dotata di isolamento termoacustico in fibra di vetro/ schiuma uretanica; aspirazione dell'aria sul lato inferiore, dotata di filtro a rete in resina sintetica a lunga durata con trattamento antimuffa, lavabile; mandata dell'aria, tramite deflettori che dirigono il flusso verso l'alto, situata sul lato superiore. Attacchi per il fluido refrigerante sul lato destro (del tipo a cartella) e quadro elettrico sulla sinistra, in posizione per accesso facilitato per le operazioni d'installazione e manutenzione. Dimensioni (AxLxP) dell'unità pari a 600 x 1140 x 232 mm, peso non superiore a 32 Kg.
- **Valvola** di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passo-passo, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point), raccogliendo i dati provenienti dai termistori sulla temperatura dell'aria di ripresa, sulla temperatura della linea del liquido e sulla temperatura della linea del gas.

- **Sonda di temperatura ambiente** posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.
- **Termistori** temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas
- **Ventilatore** tangenziale tipo Sirocco con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a due velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (A/B) di 480/360 m³/h , potenza erogata dal motore di 25 W , livello di pressione sonora (A/B) dell'unità non superiore a 35/32 Db(A).
- **Scambiatore di calore** in controcorrente costituito da tubi di rame internamente rigati HI-X Cu ed alette in alluminio ad alta efficienza.
- **Sistema di controllo a microprocessore** con funzioni di diagnostica, acquisizione e analisi dei messaggi di errore, segnalazione della necessità di manutenzione; storico dei messaggi di errore per l'identificazione dei guasti; possibilità di interrogare i termistori tramite il regolatore PID. Fusibile di protezione della scheda elettronica.
- **Alimentazione:** 220~240 V monofase a 50 Hz.
- **Collegamento** al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- **Possibilità di controllo dei consumi** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Gestione del funzionamento via web** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Possibilità di interfacciamento** con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.
- **Contatti puliti** per arresto di emergenza.
- **Attacchi** della linea del gas 12,7 mm e della linea del liquido 6,4 mm. Drenaggio (Est) 21 mm.
- **Dichiarazione di conformità** alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

23.6 Unità interne a pavimento da incasso per sistema a espansione diretta tipo VRV (UIP/B)

Unità interne per installazione da incasso a pavimento per sistema VRV a R410A con le seguenti caratteristiche tecniche:

- **Potenzialità nominale** in regime di raffreddamento pari a 2,8 kW e 3,2 kW in riscaldamento, alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 7,5 m, dislivello 0 m.
- **Struttura** in metallo, antiurto; aspirazione dell'aria sul lato inferiore, dotata di filtro a rete in resina sintetica a lunga durata con trattamento antimuffa, lavabile; mandata dell'aria sul lato superiore.

Attacchi per il fluido refrigerante sul lato destro (del tipo a cartella) e quadro elettrico sulla sinistra, in posizione per accesso facilitato per le operazioni d'installazione e manutenzione. Dimensioni (AxLxP) dell'unità pari a 610 x 930 x 220 mm, peso non superiore a 19 Kg.

- **Valvola** di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passo-passo, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point), raccogliendo i dati provenienti dai termistori sulla temperatura dell'aria di ripresa, sulla temperatura della linea del liquido e sulla temperatura della linea del gas.
- **Sonda di temperatura ambiente** posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.
- **Termistori** temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas
- **Ventilatore** tangenziale tipo Sirocco con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a due velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (A/B) di 420/360 m³/h , potenza erogata dal motore di 15 W , livello di pressione sonora (A/B) dell'unità non superiore a 35/32 Db(A).
- **Scambiatore di calore** in controcorrente costituito da tubi di rame internamente rigati HI-X Cu ed alette in alluminio ad alta efficienza.
- **Sistema di controllo a microprocessore** con funzioni di diagnostica, acquisizione e analisi dei messaggi di errore, segnalazione della necessità di manutenzione; storico dei messaggi di errore per l'identificazione dei guasti; possibilità di interrogare i termistori tramite il regolatore PID. Fusibile di protezione della scheda elettronica.
- **Alimentazione:** 220~240 V monofase a 50 Hz.
- **Collegamento** al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- **Possibilità di controllo dei consumi** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Gestione del funzionamento via web** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Possibilità di interfacciamento** con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.
- **Contatti puliti** per arresto di emergenza.
- **Attacchi** della linea del gas 12,7 mm e della linea del liquido 6,4 mm. Drenaggio (Est) 21 mm.
- **Dichiarazione di conformità** alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

23.7 Unità interne a pavimento da incasso per sistema a espansione diretta tipo VRV (UIP/D)

Unità interne per installazione da incasso a pavimento per sistema VRV a R410A con le seguenti caratteristiche tecniche:

- **Potenzialità nominale** in regime di raffreddamento pari a 4,5 kW e 5,0 kW in riscaldamento, alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 7,5 m, dislivello 0 m.
- **Struttura** in metallo, antiurto; aspirazione dell'aria sul lato inferiore, dotata di filtro a rete in resina sintetica a lunga durata con trattamento antimuffa, lavabile; mandata dell'aria sul lato superiore. Attacchi per il fluido refrigerante sul lato destro (del tipo a cartella) e quadro elettrico sulla sinistra, in posizione per accesso facilitato per le operazioni d'installazione e manutenzione. Dimensioni (AxLxP) dell'unità pari a 610 x 1070 x 220 mm, peso non superiore a 23 Kg.
- **Valvola** di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passo-passo, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point), raccogliendo i dati provenienti dai termistori sulla temperatura dell'aria di ripresa, sulla temperatura della linea del liquido e sulla temperatura della linea del gas.
- **Sonda di temperatura ambiente** posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.
- **Termistori** temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas.
- **Ventilatore** tangenziale tipo Sirocco con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a due velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (A/B) di 660/510 m³/h , potenza erogata dal motore di 25 W , livello di pressione sonora (A/B) dell'unità non superiore a 38/33 Db(A).
- **Scambiatore di calore** in controcorrente costituito da tubi di rame internamente rigati HI-X Cu ed alette in alluminio ad alta efficienza.
- **Sistema di controllo a microprocessore** con funzioni di diagnostica, acquisizione e analisi dei messaggi di errore, segnalazione della necessità di manutenzione; storico dei messaggi di errore per l'identificazione dei guasti; possibilità di interrogare i termistori tramite il regolatore PID. Fusibile di protezione della scheda elettronica.
- **Alimentazione:** 220~240 V monofase a 50 Hz.
- **Collegamento** al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- **Possibilità di controllo dei consumi** tramite collegamento a comando centralizzato.

- **Gestione del funzionamento via web** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Possibilità di interfacciamento** con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.
- **Contatti puliti** per arresto di emergenza.
- **Attacchi** della linea del gas 12,7 mm e della linea del liquido 6,4 mm. Drenaggio (Est) 21 mm.
- **Dichiarazione di conformità** alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

23.8 Unità interne a parete a vista per sistema a espansione diretta tipo VRV (PAP/B)

Unità interne per installazione a parete per sistema VRV ad R410A, costituite da:

- **Potenzialità nominale** in regime di raffreddamento pari a 2.2 kW e 2.5 kW in riscaldamento, alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 7,5 m, dislivello 0 m.
- **Copertura** in materiale plastico, lavabile e antiurto, totalmente amovibile dal corpo macchina per facilitarne l'installazione, dotata di isolamento termoacustico in polietilene espanso; nella parte posteriore sono presenti le aperture per l'accesso agli attacchi del refrigerante e dello scarico condensa; mandata in posizione frontale dotata di meccanismo di movimentazione automatica del deflettore con orientazione verticale tra 10° e 70° e chiusura automatica al momento della disattivazione dell'unità, deflettore smontabile per la pulizia. Filtro dell'aria a lunga durata, in rete di resina sintetica lavabile. Dimensioni (AxLxP) dell'unità pari a 290x795x238 mm, peso non superiore a 11 kg.
- **Ventilatore** tangenziale con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a due velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (A/B) di 450/270 m³/h, potenza erogata dal motore di 40 W, livello di pressione sonora (A/B) dell'unità non superiore a 36/31 dB(A) misurata a 1m x 1m di distanza.
- **Valvola** di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passo-passo, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point), raccogliendo i dati provenienti dai termistori sulla temperatura dell'aria di ripresa, sulla temperatura della linea del liquido e sulla temperatura della linea del gas.
- **Scambiatore di calore** in controcorrente costituito da tubi di rame internamente rigati HI-X Cu ed alette in alluminio ad alta efficienza.
- **Valvola** di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passo-passo, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-

derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point)

- **Sonda di temperatura ambiente** posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.
- **Termistori** temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas
- **Sistema di controllo a microprocessore** con funzioni di diagnostica, acquisizione e analisi dei messaggi di errore, segnalazione della necessità di manutenzione; storico dei messaggi di errore per l'identificazione dei guasti; possibilità di interrogare i termistori tramite il regolatore PID. Fusibile di protezione della scheda elettronica.
- **Alimentazione:** 220~240 V monofase a 50 Hz.
- **Collegamento** al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- **Possibilità di controllo dei consumi** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Gestione del funzionamento via web** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Possibilità di interfacciamento** con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.
- **Contatti puliti** per arresto di emergenza.
- **Attacchi** della linea del gas 12.7 mm e della linea del liquido 6.4 mm. Drenaggio VP13.
- **Dichiarazione di conformità** alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

23.9 Unità interne a parete a vista per sistema a espansione diretta tipo VRV (PAP/D)

Unità interne per installazione a parete per sistema VRV ad R410A, costituite da:

- **Potenzialità nominale** in regime di raffreddamento pari a 3.6 kW e 4.0 kW in riscaldamento, alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 5 m, dislivello 0 m.
- **Copertura** in materiale plastico, lavabile e antiurto, totalmente amovibile dal corpo macchina per facilitarne l'installazione, dotata di isolamento termoacustico in polietilene espanso; nella parte posteriore sono presenti le aperture per l'accesso agli attacchi del refrigerante e dello scarico condensa; mandata in posizione frontale dotata di meccanismo di movimentazione automatica del deflettore con orientazione verticale tra 10° e 70° e chiusura automatica al momento della disattivazione dell'unità, deflettore smontabile per la pulizia. Filtro dell'aria a lunga durata, in rete di

resina sintetica lavabile. Dimensioni (AxLxP) dell'unità pari a 290x795x238 mm, peso non superiore a 11 kg.

- **Ventilatore** tangenziale con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a due velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (A/B) di 540/330 m³/h, potenza erogata dal motore di 40 W, livello di pressione sonora (A/B) dell'unità non superiore a 38/31 dB(A) misurata a 1m x 1m di distanza.
- **Scambiatore di calore** in controcorrente costituito da tubi di rame internamente rigati HI-X Cu ed alette in alluminio ad alta efficienza.
- **Valvola** di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passo-passo, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point), raccogliendo i dati provenienti dai termistori sulla temperatura dell'aria di ripresa, sulla temperatura della linea del liquido e sulla temperatura della linea del gas.
- **Sonda di temperatura ambiente** posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.
- **Termistori** temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas
- **Sistema di controllo a microprocessore** con funzioni di diagnostica, acquisizione e analisi dei messaggi di errore, segnalazione della necessità di manutenzione; storico dei messaggi di errore per l'identificazione dei guasti; possibilità di interrogare i termistori tramite il regolatore PID. Fusibile di protezione della scheda elettronica.
- **Alimentazione:** 220~240 V monofase a 50 Hz.
- **Collegamento** al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- **Possibilità di controllo dei consumi** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Gestione del funzionamento via web** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Possibilità di interfacciamento** con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.
- **Contatti puliti** per arresto di emergenza.
- **Attacchi** della linea del gas 12.7 mm e della linea del liquido 6.4 mm. Drenaggio VP13.
- **Dichiarazione di conformità** alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

23.10 Unità interne ultrapiatte canalizzate per sistema a espansione diretta tipo VRV (CBP/D)

Unità interne canalizzate ultra piatte per sistema VRV ad R410A per montaggio a controsoffitto, con le seguenti caratteristiche tecniche:

- **Potenzialità nominale** in regime di raffreddamento pari a 3,6 kW ed in riscaldamento pari a 4,0 kW alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CUBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CUBU, lunghezza equivalente del circuito 7,5 m, dislivello 0 m.
- **Carrozzeria** in lamiera d'acciaio zincato. Aspirazione dal basso o dal lato posteriore della macchina, mandata sul lato anteriore. Dimensioni (AxLxP) dell'unità non superiori a 200x750x620 mm, peso non superiore a 22 Kg. Attacchi per il fluido refrigerante (del tipo a cartella) e quadro elettrico in posizione per accesso facilitato per le operazioni d'installazione e manutenzione; filtro a rete in resina sintetica a lunga durata con trattamento antimuffa, lavabile.
- **Bacinella** di raccolta condensa e pompa di scarico integrata, con prevalenza standard di 750 mm
- **Valvola** di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passo-passo, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point), raccogliendo i dati provenienti dai termistori sulla temperatura dell'aria di ripresa, sulla temperatura della linea del liquido e sulla temperatura della linea del gas.
- **Sonda di temperatura ambiente** posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.
- **Termistori** temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas
- **Ventilatore** del tipo DC inverter con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a tre velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (UA/A/B) di 8,0/7,2/6,4 m³/min, potenza erogata dal motore di 44 W, livello di pressione sonora (UA/A/B) dell'unità non superiore a 33/31/27 dB(A) a 1,5m di distanza in verticale. Ottimizzazione del funzionamento del ventilatore impostando – tramite selettore a bordo macchina – la curva caratteristica più idonea alle perdite di carico nelle canalizzazioni dell'aria.
- **Pressione statica esterna fino a 30Pa.**
- **Scambiatore di calore** in controcorrente costituito da tubi di rame internamente rigati HI-X Cu ed alette in alluminio ad alta efficienza.
- **Sistema di controllo a microprocessore** con funzioni di diagnostica, acquisizione e analisi dei messaggi di errore, segnalazione della necessità di manutenzione; storico dei messaggi di errore per l'identificazione dei guasti; possibilità di interrogare i termistori tramite il regolatore PID. Fusibile di protezione della scheda elettronica.

- **Alimentazione:** 220~240 V monofase a 50 Hz.
- **Collegamento** al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- **Possibilità di controllo dei consumi** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Gestione del funzionamento via web** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Possibilità di interfacciamento** con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.
- **Contatti puliti** per arresto di emergenza.
- **Attacchi** della linea del gas 12,7 mm e della linea del liquido 6,4 mm. Drenaggio est./int. 26/20 mm
- **Dichiarazione di conformità** alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

23.11 Unità interne cassette da incasso a controsoffitto a quattro vie round flow per sistema a espansione diretta tipo VRV (CRF/A)

Unità interne a cassetta a 4 vie per montaggio a controsoffitto con flusso dell'aria a 360° per sistema VRV ad R410a, con le seguenti caratteristiche tecniche:

- **Potenzialità nominale** in regime di raffreddamento pari a 2,2 kW ed in riscaldamento pari a 2,5 kW alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 8 m, dislivello 0 m.
- **Carrozzeria** in lamiera d'acciaio zincato rivestita di materiale termoacustico di polistirene espanso, pannello decorativo di colore bianco RAL9010, lavabile, antiurto, di fornitura standard. Griglia con ripresa centrale, dotata di filtro a lunga durata in rete di resina sintetica resistente alla muffa, lavabile; mandata tramite feritoia unica con meccanismo di oscillazione automatica dei deflettori, orientabili orizzontalmente tra 0° e 90°, con i quali è possibile ottenere un flusso d'aria in direzione parallela al soffitto, con un ampio raggio di distribuzione, prevenendo – al contempo – la formazione di macchie sul soffitto stesso. E' possibile diffondere l'aria in 23 direzioni diverse. Dimensioni dell'unità (AxLxP) pari a 204x840x840 peso non superiore a 19 kg. Possibilità di diluizione con aria esterna in percentuale pari al 20% del volume d'aria circolante.
- **Valvola** di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passo-passo, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point), raccogliendo i dati provenienti dai termistori sulla temperatura dell'aria di ripresa, sulla temperatura della linea del liquido e sulla temperatura della linea del gas.

- **Sonda di temperatura ambiente** posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.
- **Termistori** temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas
- **Ventilatore** turbo con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a tre velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria di A/M/B 750/640/530, potenza erogata dal motore di 48 W, livello di pressione sonora A/B dell'unità non superiore a 31/28 dB(A) misurata ad 1m di distanza dalla macchina in stanza anecoica.
- **Scambiatore di calore** in controcorrente costituito da tubi di rame internamente rigati HI-X Cu ed alette in alluminio ad alta efficienza.
- **Pompa** di sollevamento della condensa di fornitura standard con fusibile di protezione e prevalenza fino a 750 mm.
- **Sistema di controllo a microprocessore** con funzioni di diagnostica, acquisizione e analisi dei messaggi di errore, segnalazione della necessità di manutenzione; storico dei messaggi di errore per l'identificazione dei guasti; possibilità di interrogare i termistori tramite il regolatore PID. Fusibile di protezione della scheda elettronica.
- **Alimentazione:** 220~240 V monofase a 50 Hz.
- **Collegamento** al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- **Possibilità di controllo dei consumi** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Possibilità di gestione multilocataria** tramite scheda adattatrice.
- **Possibilità di inserimento kit autopulente:** opzione che prevede l'autopulizia in automatico del filtro in aspirazione della macchina. E' previsto un segnale sul comando a filo dello stato di riempimento della sacca contenente la polvere proveniente dal filtro standard, il quale viene automaticamente e ciclicamente pulito (una volta al dì). La pulizia continua del filtro consente di ridurre i costi di manutenzione e di evitare i cali di resa dell'unità. La pulizia del sacco di raccolta dello sporco può essere effettuata con una normale aspirapolvere, attraverso il kit fornito, evitando l'intervento di un manutentore specializzato.
- **Opzione sensore di presenza a infrarossi:** regola il set-point di 2°C se non viene rilevata la presenza di persone nel locale. Il flusso d'aria viene indirizzato automaticamente lontano dagli occupanti
- **Opzione sensore a pavimento a infrarossi:** rileva la temperatura media del pavimento e garantisce una distribuzione uniforme della temperatura tra soffitto e pavimento.
- **Gestione del funzionamento via web** tramite collegamento a comando centralizzato.

- **Possibilità di interfacciamento** con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.
- **Contatti puliti** per arresto di emergenza.
- **Agevole controllo visivo** della condensa grazie all'attacco di drenaggio trasparente.
- **Attacchi** della linea del gas 12,7 mm e della linea del liquido 6,4 mm. Drenaggio 32 mm est. 25 mm int..
- **Dichiarazione di conformità** alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

23.12 Unità interne cassette da incasso a controsoffitto a quattro vie round flow per sistema a espansione diretta tipo VRV (CRF/B)

Unità interne a cassetta a 4 vie per montaggio a controsoffitto con flusso dell'aria a 360° per sistema VRV ad R410a, con le seguenti caratteristiche tecniche:

- **Potenzialità nominale** in regime di raffreddamento pari a 2,8 kW ed in riscaldamento pari a 3,2 kW alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 8 m, dislivello 0 m.
- **Carrozzeria** in lamiera d'acciaio zincato rivestita di materiale termoacustico di polistirene espanso, pannello decorativo di colore bianco RAL9010, lavabile, antiurto, di fornitura standard. Griglia con ripresa centrale, dotata di filtro a lunga durata in rete di resina sintetica resistente alla muffa, lavabile; mandata tramite feritoia unica con meccanismo di oscillazione automatica dei deflettori, orientabili orizzontalmente tra 0° e 90°, con i quali è possibile ottenere un flusso d'aria in direzione parallela al soffitto, con un ampio raggio di distribuzione, prevenendo – al contempo – la formazione di macchie sul soffitto stesso. E' possibile diffondere l'aria in 23 direzioni diverse. Dimensioni dell'unità (AxLxP) pari a 204x840x840 peso non superiore a 19 kg. Possibilità di diluizione con aria esterna in percentuale pari al 20% del volume d'aria circolante.
- **Valvola** di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passo-passo, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point), raccogliendo i dati provenienti dai termistori sulla temperatura dell'aria di ripresa, sulla temperatura della linea del liquido e sulla temperatura della linea del gas.
- **Sonda di temperatura ambiente** posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.
- **Termistori** temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas

- **Ventilatore** turbo con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a tre velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria di A/M/B 750/640/530, potenza erogata dal motore di 48 W, livello di pressione sonora A/B dell'unità non superiore a 31/28 dB(A) misurata ad 1m di distanza dalla macchina in stanza anecoica.
- **Scambiatore di calore** in controcorrente costituito da tubi di rame internamente rigati HI-X Cu ed alette in alluminio ad alta efficienza.
- **Pompa** di sollevamento della condensa di fornitura standard con fusibile di protezione e prevalenza fino a 750 mm.
- **Sistema di controllo a microprocessore** con funzioni di diagnostica, acquisizione e analisi dei messaggi di errore, segnalazione della necessità di manutenzione; storico dei messaggi di errore per l'identificazione dei guasti; possibilità di interrogare i termistori tramite il regolatore PID. Fusibile di protezione della scheda elettronica.
- **Alimentazione:** 220~240 V monofase a 50 Hz
- **Collegamento** al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- **Possibilità di controllo dei consumi** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Possibilità di gestione multilocataria** tramite scheda adattatrice.
- **Possibilità di inserimento kit autopulente:** opzione che prevede l'autopulizia in automatico del filtro in aspirazione della macchina. E' previsto un segnale sul comando a filo dello stato di riempimento della sacca contenente la polvere proveniente dal filtro standard, il quale viene automaticamente e ciclicamente pulito (una volta al dì). La pulizia continua del filtro consente di ridurre i costi di manutenzione e di evitare i cali di resa dell'unità. La pulizia del sacco di raccolta dello sporco può essere effettuata con una normale aspirapolvere, attraverso il kit fornito, evitando l'intervento di un manutentore specializzato.
- **Opzione sensore di presenza a infrarossi:** regola il set-point di 2°C se non viene rilevata la presenza di persone nel locale. Il flusso d'aria viene indirizzato automaticamente lontano dagli occupanti
- **Opzione sensore a pavimento a infrarossi:** rileva la temperatura media del pavimento e garantisce una distribuzione uniforme della temperatura tra soffitto e pavimento.
- **Gestione del funzionamento via web** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Possibilità di interfacciamento** con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.
- **Contatti puliti** per arresto di emergenza.
- **Agevole controllo visivo** della condensa grazie all'attacco di drenaggio trasparente.

- **Attacchi** della linea del gas 12,7 mm e della linea del liquido 6,4 mm. Drenaggio 32 mm est. 25 mm int..
- **Dichiarazione di conformità** alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

23.13 Unità interne cassette da incasso a controsoffitto a quattro vie round flow per sistema a espansione diretta tipo VRV (CRF/F)

Unità interne a cassetta a 4 vie per montaggio a controsoffitto con flusso dell'aria a 360° per sistema VRV ad R410a, con le seguenti caratteristiche tecniche:

- **Potenzialità nominale** in regime di raffreddamento pari a 7,1 kW ed in riscaldamento pari a 8,0 kW alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 8 m, dislivello 0 m.
- **Carrozzeria** in lamiera d'acciaio zincato rivestita di materiale termoacustico di polistirene espanso, pannello decorativo di colore bianco RAL9010, lavabile, antiurto, di fornitura standard. Griglia con ripresa centrale, dotata di filtro a lunga durata in rete di resina sintetica resistente alla muffa, lavabile; mandata tramite feritoia unica con meccanismo di oscillazione automatica dei deflettori, orientabili orizzontalmente tra 0° e 90°, con i quali è possibile ottenere un flusso d'aria in direzione parallela al soffitto, con un ampio raggio di distribuzione, prevenendo – al contempo – la formazione di macchie sul soffitto stesso. E' possibile diffondere l'aria in 23 direzioni diverse. Dimensioni dell'unità (AxLxP) pari a 204x840x840 peso non superiore a 21 Kg. Possibilità di diluizione con aria esterna in percentuale pari al 20% del volume d'aria circolante.
- **Valvola** di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passo-passo, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point), raccogliendo i dati provenienti dai termistori sulla temperatura dell'aria di ripresa, sulla temperatura della linea del liquido e sulla temperatura della linea del gas.
- **Sonda di temperatura ambiente** posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.
- **Termistori** temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas
- **Ventilatore** turbo con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a tre velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria di A/M/B 990/810/630, potenza erogata dal motore di 48 W, livello di pressione sonora A/B dell'unità non superiore a 35/30 dB(A) misurata ad 1m di distanza dalla macchina in stanza anecoica.

- **Scambiatore di calore** in controcorrente costituito da tubi di rame internamente rigati HI-X Cu ed alette in alluminio ad alta efficienza.
- **Pompa** di sollevamento della condensa di fornitura standard con fusibile di protezione e prevalenza fino a 750 mm.
- **Sistema di controllo a microprocessore** con funzioni di diagnostica, acquisizione e analisi dei messaggi di errore, segnalazione della necessità di manutenzione; storico dei messaggi di errore per l'identificazione dei guasti; possibilità di interrogare i termistori tramite il regolatore PID. Fusibile di protezione della scheda elettronica.
- **Alimentazione:** 220~240 V monofase a 50 Hz
- **Collegamento** al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- **Possibilità di controllo dei consumi** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Possibilità di gestione multilocataria** tramite scheda adattatrice.
- **Possibilità di inserimento kit autopulente:** opzione che prevede l'autopulizia in automatico del filtro in aspirazione della macchina. E' previsto un segnale sul comando a filo dello stato di riempimento della sacca contenente la polvere proveniente dal filtro standard, il quale viene automaticamente e ciclicamente pulito (una volta al dì). La pulizia continua del filtro consente di ridurre i costi di manutenzione e di evitare i cali di resa dell'unità. La pulizia del sacco di raccolta dello sporco può essere effettuata con una normale aspirapolvere, attraverso il kit fornito, evitando l'intervento di un manutentore specializzato.
- **Opzione sensore di presenza a infrarossi:** regola il set-point di 2°C se non viene rilevata la presenza di persone nel locale. Il flusso d'aria viene indirizzato automaticamente lontano dagli occupanti
- **Opzione sensore a pavimento a infrarossi:** rileva la temperatura media del pavimento e garantisce una distribuzione uniforme della temperatura tra soffitto e pavimento.
- **Gestione del funzionamento via web** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Possibilità di interfacciamento** con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.
- **Contatti puliti** per arresto di emergenza.
- **Agevole controllo visivo** della condensa grazie all'attacco di drenaggio trasparente.
- **Attacchi** della linea del gas 15,9 mm e della linea del liquido 9,5 mm. Drenaggio 32 mm est. 25 mm int.
- **Dichiarazione di conformità** alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

23.14 Sistema di telegestione e controllo per impianti di climatizzazione

Sistema di gestione centralizzato, mini building management system dedicato per il controllo e la gestione di sistemi di climatizzazione VRV, unità per la ventilazione con recupero di calore e trattamento di aria esterna, unità chiller e fan coil, unità per la produzione di acqua calda a bassa ed alta temperatura.

Il sistema permette il controllo di 512 unità interne per sistemi ad espansione diretta tipo VRV.

Caratteristiche principali:

Utilizzo semplice da parte dell'utente:

- Installazione a parete.
- Visualizzazione e gestione touch screen tramite finestre.
- Visualizzazione delle unità per lista o per icone; per ciascuna unità è possibile modificare i relativi parametri.
- Riconoscimento automatico dei modelli di unità interne.
- Possibilità di inserimento della pianta dell'edificio.
- Impostazione delle macro-aree del sistema per una gestione a vari livelli.
- Visualizzazione ed invio di messaggi (anche sonori) di errore da parte del sistema. Possibilità di consultare la lista degli errori verificatisi e reperire i dati con estrema facilità.
- Dimensioni: 290 x 243 x 50 mm.
- Peso: 2,4 kg.
- Intervallo di funzionamento: da 0° a 40°C; con meno dell' 85% di umidità relativa.

Accesso via WEB:

- Accesso remoto tramite connessione internet wireless, via cavo, o 3G
- Visualizzazione di tutte le funzioni e del pannello di controllo tramite WEB.
- Compatibilità con personal computer Windows 7, XP, Vista, Windows 8; monitor da 1024x768 min; motore di ricerca Internet Explorer 11; Firefox 26.0, Chrome 31.0. Flash player 10.1.
- Sono disponibili tutte le funzioni esistenti su ITM.

- Due differenti accessi: amministratore generale o utente comune con eventuali restrizioni impostabili.
- Ricezione di notifiche tramite e-mail ai diretti interessati (possibilità di registrare fino a dieci indirizzi e-mail a cui inviare i messaggi).

Implementazione e potenziamento di varie funzioni di utilizzo dei dati:

- Salvataggio dello storico delle impostazioni, come operazioni, cambi di stato operativo, errori e modifiche effettuate (fino ad un milione di dati immagazzinati); possibilità di identificare l'autore delle impostazioni. Esportazione dei dati su file di testo csv.
- Possibilità di redazione delle impostazioni e dei dati su PC, per poi trasferirli nell' IT manager tramite chiave USB.

Implementazione e potenziamento di varie funzioni di controllo e gestione del sistema:

- **Possibilità di collegamento e gestione** di unità Convenipack per la refrigerazione, di unità per produzione di acqua calda a bassa e alta temperatura, chiller , lame d'aria, Daikin Altherma flex, unità interne tipo fan coil.
- **Setback:** il setpoint impostato si riduce (in caldo) o aumenta (in freddo) nei periodi notturni avvicinando la temperatura interna a quella esterna limitando così i consumi.

l'impostazione è disponibile anche in funzione di interblocchi e schedule program.

- **Variazione automatica della modalità operativa** impostando i valori di set-point. Il tempo di controllo della temperatura effettiva è di cinque minuti o in caso l'utente cambi il setpoint.
- Fino a 500 **interblocchi** impostabili, che prevedono ONOFF , modalità di funzionamento, attivazione temporizzata, codici di errori
- **Schedule program:** programmi differenti realizzabili a zone, fino a 100 programmi; differenziazione per le quattro stagioni con fino a venti eventi giornalieri; registrazione fino a cinque giorni speciali, dove per eventi si intendono ONOFF, impostazione setpoint, modalità operativa, setback, restrizioni sul setpoint, velocità del ventilatore ecc.
- **Timer extension:** Le unità interne possono essere arrestate trascorso un certo tempo predefinito (da min 30 a max 180 min).

- **Sliding temperature:** evita lo shock termico tra interno ed esterno dell'edificio adeguando il setpoint in raffreddamento alla temperatura esterna.
- **Temperature limit:** mantenimento della temperatura (sia in caldo che in freddo) per locali non sempre occupati.

Semplificazione delle operazioni di commissioning

Supporto tecnico anche via internet (compatibile con sistema operativo "windows 7 Professional" e "windows 8")

Altre caratteristiche:

- Ingressi segnali di allarme
- Ingressi per collegamento con wattmetri per il calcolo dei consumi
- Contatti in uscita tramite interfacce WAGO (Alimentazione: DC24V)
- Otto linee DIII-net per collegamento del sistema di climatizzazione
- Ingresso USB (fino a 32 GB)
- Possibilità di scelta tra tre differenti salvaschermi.

Opzioni:

- Adattatore iTM Plus per l'espansione della linea DIII-net (fino a 64 u.i. ciascuno) collegamento fino ad un massimo di 7 adattatori per ciascun iTM. Morsetto per collegamento di altri adattatori DIII-net. Numero quattro contatti di emergenza in ingresso.
- Software per la ripartizione proporzionale dei consumi su ciascuna UI, zone o gruppi
- **Energy navigator.** Visualizzazione grafica dei consumi in cui viene mostrato l'andamento del consuntivo rispetto a quello pianificato in base ai dati immagazzinati. Confronto dei consumi con il pregresso, annuale, mensile, o giornaliero.
- **Energy saving.** Possibilità, da parte dell'amministratore, di inserire delle regole di buona gestione dell'impianto. Individuazione dei segmenti di maggior consumo/spreco di energia, come ad esempio operazioni non necessarie effettuate o cattiva gestione dei set-point, comparando i dati con tali regole prefissate dall'amministratore

- Scheda Bacnet consente ingressi al centralizzatore di tipo Bacnet per il controllo avanzato di apparecchi esterni che utilizzano tale linguaggio.
- Alimentazione 220V, 50Hz; potenza massima assorbita 23W.

23.15 Impianto ad espansione diretta multisplit con unità interne a parete (PPT/A)

Sistema multisplit costituito da una unità esterna idonea per il collegamento fino a tre unità interne controllate autonomamente e da due unità interne a parete.

23.15.1 Unità motocondensante esterna

Unità motocondensante esterna, controllata da inverter, refrigerante R410A, a pompa di calore.

L'unità dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- **Possibilità di strutturare** sistemi con unità residenziali tramite box valvole esterne (BP).
- **Numero minimo** di unità interne collegabili: 2.
- **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%.
- **Carrozzeria** autoportante in lamiera d'acciaio verniciata dotata di pannelli amovibili, griglie di protezione sulla aspirazione ed espulsione aria di condensazione, attacchi tubazioni refrigerante del tipo a cartella sulla destra (fronte alla macchina), colore bianco avorio avente le dimensioni non superiori a 735x936x300 mm (HxLxP) con peso massimo di 58 kg. Non necessita di basamenti particolari per l'installazione. Possibilità di staffaggio a muro.
- **1 Compressore ermetico swing** ottimizzato per l'utilizzo con R410A, azionato da inverter,
- **Circuito frigorifero** ad R410A
- **Funzione automatica per la carica del refrigerante** provvede autonomamente al carica del quantitativo di refrigerante necessario per l'intero del circuito se utilizzato con unità interne VRV.
- **Batteria di scambio** costituita da tubi di rame rigati internamente e pacco di alette in alluminio sagomate ad alta efficienza con trattamento anticorrosivo, dotata di griglie di protezione.
- **Modalità silenzio notturno** per ridurre il livello sonoro che si avvia automaticamente in fase raffreddante esterna scende di 6°C o più rispetto allargatura massima registrata durante il giorno.
- **1 Ventilatore** elicoidale con flusso dell'aria orizzontale, funzionamento silenzioso, griglia di protezione antiturbolenza posta sulla mandata verticale dell'aria azionati da motore elettrico

direttamente accoppiato, funzionante a controllo digitale; portata d'aria in raffreddamento alla velocità nominale, bassa e silent 52,7/49,4/43,5 m³/min, portata d'aria in riscaldamento alla velocità nominale, bassa e silent 46,4/44,5/16,3 m³/min. Livello di pressione sonora in raffreddamento non superiore a 48 dBA, in riscaldamento non superiore a 49 dBA.

- **Dispositivi di sicurezza e controllo:** il sistema dispone di sensori di controllo per bassa e alta pressione, temperatura aspirazione refrigerante, temperatura olio, temperatura scambiatore di calore e temperatura esterna. Sono inoltre presenti pressostati di sicurezza per l'alta e la bassa pressione (dotati di ripristino manuale tramite telecomando). L'unità è provvista di valvole di intercettazione per l'aspirazione, per i tubi del liquido e per gli attacchi di servizio. Il circuito del refrigerante viene sottoposto a pulizia con aspirazione sotto vuoto di umidità, polveri e altri residui. Successivamente viene precaricato con il relativo refrigerante. Microprocessore di sistema per il controllo e la regolazione dei cicli di funzionamento sia in riscaldamento che in raffreddamento. In grado di gestire tutti i sensori, gli attuatori, i dispositivi di controllo e di sicurezza e gli azionamenti elettrici, nonché di attivare automaticamente la funzione sbrinamento degli scambiatori.
- **Attacchi tubazioni:** diametro delle tubazioni del liquido n.3 di 6,4 mm (a cartella), del gas n.1 di 9,5 mm e n.2 di 12,7 mm (a cartella). Diametro tubazione di scarico condensa 18 mm.
- **Gestione del funzionamento via web** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Possibilità di interfacciamento** con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.
- **Alimentazione elettrica** monofase 220 V, 50 Hz.
- **Campo di funzionamento:**
 - in raffreddamento da -10°CBS a 46 ° CBS,
 - in riscaldamento da -15°CBU a 18° CBU.
- **Lunghezza massima** effettiva totale delle tubazioni 50 m. Lunghezza massima per singola unità 25 m. Dislivello massimo tra unità esterna ed interne pari a 15 m, dislivello massimo tra unità interne 7,5 m.
- **Accessori standard:** manuale di installazione, morsetto, tubo di collegamento, tampone sigillante, morsetti, fusibili, viti.
- **Dichiarazione di conformità** alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

23.15.2 Unità interne a parete

Unità interne a parete per sistemi mono e multi-split con ventilatore controllato ad inverter (DC inverter), ad R410A, 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 fotocatalitico 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.
- **Funzione "occhio intelligente"** indirizza l'aria nella zona del locale in cui non vi è presenza statica di persone, evitando così un getto d'aria sgradevole.
- **Morsettiera** a 3 cavi + terra per l'alimentazione monofase 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 al titanio** 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 fino a 2 W in stand by.
- **Funzionamento silenzioso** permette un decremento del rumore di 3dBA.

POMPA DI CALORE					
CAPACITA' NOMINALE Raffr/Risc (kW)	1.3~2.0~2.8 1.3~2.5~4.3	1.3~2.5~3.2 1.3~2.8~4.7	1.4~3.5~4 1.4~4~5.2	1.7~4.2~5 1.7~5.4~6	1.7~5~5.3 1.7~5.8~6.5
PORTATA D'ARIA Raff/Risc (m³/min)	8.8/9.5	9.1/10	11.2/12.1	11.2/12.4	11.9/13.3
CORRENTE FUNZIONAMENTO (A)	0,18	0,18	0,13	0,14	0,14
ATTACCHI TUBAZIONI					
Liquido (mm)	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
Gas (mm)	9.5	9.5	9.5	9.5	12.7
Drenaggio (mm)	18	18	18	18	18
PRESS. SONORA H/M/L/S Raffr (dBA)	40/32/24/19	41/33/25/19	45/37/29/19	45/39/33/21	46/40/34/23
PRESS. SONORA H/M/L/S Risc (dBA)	40/34/27/19	41/34/27/19	45/39/29/19	45/39/33/22	47/40/34/24
POTENZA SONORA (dBA)	58	58	59	59	60
DIMENSIONI AxLxP (mm)	289x780x215	289x780x215	298x900x215	298x900x215	298x900x215
PESO (kg)	8	8	11	11	11

- 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.

23.16 Impianto ad espansione diretta monosplit con unità interna a parete (PPM/D)

Sistema monosplit costituito da una unità esterna collegata ad una unità interna a parete.

23.16.1 Unità motocondensante esterna

Unità motocondensante esterna, controllata da inverter, refrigerante R410A, a pompa di calore.

L'unità dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- **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%.
- **Carrozzeria** autoportante in lamiera d'acciaio verniciata dotata di pannelli amovibili, griglie di protezione sulla aspirazione ed espulsione aria di condensazione, attacchi tubazioni refrigerante del tipo a cartella sulla destra (fronte alla macchina), colore bianco avorio avente le dimensioni non superiori a 735x825x300 mm (HxLxP) con peso massimo di 47 kg. Non necessita di basamenti particolari per l'installazione. Possibilità di staffaggio a muro.
- **1 Compressore ermetico swing** ottimizzato per l'utilizzo con R410A, azionato da inverter,
- **Circuito frigorifero** ad R410A
- **Batteria di scambio** costituita da tubi di rame rigati internamente e pacco di alette in alluminio sagomate ad alta efficienza con trattamento anticorrosivo, dotata di griglie di protezione.
- **Modalità silenzio notturno** per ridurre il livello sonoro che si avvia automaticamente in fase raffreddante quando la temperatura esterna scende di 6°C o più rispetto alla temperatura massima registrata durante il giorno.
- **1 Ventilatore** elicoidale con flusso dell'aria orizzontale, funzionamento silenzioso, griglia di protezione antiturbolenza posta sulla mandata verticale dell'aria azionati da motore elettrico direttamente accoppiato, funzionante a controllo digitale; portata d'aria in raffreddamento 50,9 m³/min, portata d'aria in riscaldamento 45,0m³/min. Livello di pressione sonora in raffreddamento non superiore a 62 dBA.
- **Dispositivi di sicurezza e controllo:** il sistema dispone di sensori di controllo per bassa e alta pressione, temperatura aspirazione refrigerante, temperatura olio, temperatura scambiatore di calore e temperatura esterna. Sono inoltre presenti pressostati di sicurezza per l'alta e la bassa pressione (dotati di ripristino manuale tramite telecomando). L'unità è provvista di valvole di intercettazione per l'aspirazione, per i tubi del liquido e per gli attacchi di servizio. Il circuito del refrigerante viene sottoposto a pulizia con aspirazione sotto vuoto di umidità, polveri e altri residui. Successivamente viene precaricato con il relativo refrigerante. Microprocessore di sistema per il controllo e la regolazione dei cicli di funzionamento sia in riscaldamento che in raffreddamento. In grado di gestire tutti i sensori, gli attuatori, i dispositivi di controllo e di sicurezza e gli azionamenti elettrici, nonché di attivare automaticamente la funzione sbrinamento degli scambiatori.
- **Attacchi tubazioni:** diametro delle tubazioni del liquido 6,4 mm (a cartella) e del gas 12,7 mm (a cartella). Diametro tubazione di scarico condensa 18 mm.

- **Gestione del funzionamento via web** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Possibilità di interfacciamento** con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.
- **Alimentazione elettrica** monofase 220 V, 50 Hz.
- **Campo di funzionamento:**
 - in raffreddamento da -10°CBS a 46 ° CBS,
 - in riscaldamento da -15°CBU a 18° CBU.
- **Lunghezza massima** effettiva totale delle tubazioni 30 m. Dislivello massimo tra unità esterna ed interne pari a 20 m, dislivello massimo tra unità interne 7,5 m.
- **Accessori standard:** manuale di installazione, morsetto, tubo di collegamento, tampone sigillante, morsetti, fusibili, viti.
- **Dichiarazione di conformità** alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

23.16.2 Unità interna a parete

Unità interna a parete per sistemi mono e multi-split con ventilatore controllato ad inverter (DC inverter), ad R410A, 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 fotocatalitico 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.
- **Funzione “occhio intelligente”** indirizza l’aria nella zona del locale in cui non vi è presenza statica di persone, evitando così un getto d’aria sgradevole.
- **Morsettiera** a 3 cavi + terra per l’alimentazione monofase 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 al titanio** 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 fino a 2 W in stand by.
- **Funzionamento silenzioso** permette un decremento del rumore di 3dBA.

POMPA DI CALORE					
CAPACITA' NOMINALE Raffr/Risc (kW)	1.3~2.0~2.8	1.3~2.5~3.2	1.4~3.5~4	1.7~4.2~5	1.7~5~5.3
	1.3~2.5~4.3	1.3~2.8~4.7	1.4~4~5.2	1.7~5.4~6	1.7~5.8~6.5
PORTATA D'ARIA Raff/Risc (m³/min)	8.8/9.5	9.1/10	11.2/12.1	11.2/12.4	11.9/13.3
CORRENTE FUNZIONAMENTO (A)	0,18	0,18	0,13	0,14	0,14
ATTACCHI TUBAZIONI					
Liquido (mm)	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
Gas (mm)	9.5	9.5	9.5	9.5	12.7
Drenaggio (mm)	18	18	18	18	18
PRESS. SONORA H/M/L/S Raffr (dBA)	40/32/24/19	41/33/25/19	45/37/29/19	45/39/33/21	46/40/34/23
PRESS. SONORA H/M/L/S Risc (dBA)	40/34/27/19	41/34/27/19	45/39/29/19	45/39/33/22	47/40/34/24

POMPA DI CALORE					
POTENZA SONORA (dBA)	58	58	59	59	60
DIMENSIONI AxLxP (mm)	289x780x215	289x780x215	298x900x215	298x900x215	298x900x215
PESO (kg)	8	8	11	11	11

- 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.

23.17 Tubazioni di distribuzione fluido refrigerante

Le tubazioni del refrigerante dovranno essere in rame disossidato fosforoso senza giunzioni, secondo le specifiche del fornitore sulle apparecchiature di condizionamento.

Tutte le tubazioni saranno fornite e poste in opera complete dei sostegni, ottenuti mediante staffe in profilato d'acciaio, e degli opportuni fissaggi. A tale scopo, per mantenere il corretto allineamento delle tubazioni, il distanziamento degli staffaggi dovrà essere opportunamente determinato sulla base del diametro delle tubazioni stesse, secondo le disposizioni del produttore.

Le tubazioni dovranno sopportare le pressioni e temperature che si possono verificare in esercizio.

Si dovrà tenere conto della necessità di evitare la formazione di coppie elettrolitiche all'interconnessione fra le tubazioni ed i componenti principali ed accessori, che possano provocare danni all'impianto. Le saldature dovranno essere effettuate in atmosfera d'azoto.

Tutte le tubazioni saranno sottoposte ad una prova di pressione per verificare la buona esecuzione delle saldature secondo le specifiche fornite dalla ditta di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento. Inoltre, prima degli allacciamenti agli apparecchi, le tubazioni saranno convenientemente soffiate onde eliminare sporcizia e grasso.

Le tubazioni correnti in copertura saranno posate all'interno di una passerella in lamiera d'acciaio zincato d'adeguato spessore, chiusa da un apposito coperchio che ne consenta la protezione meccanica e dagli agenti atmosferici.

Preventivamente all'accensione dei sistemi, la ditta esecutrice dei lavori dovrà eseguire le seguenti operazioni:

- **“Lavaggio”** della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco;
- **Prove di tenuta** della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco a pressione pari a quella di progettazione verificando che la pressione di carico non scenda per un periodo di almeno 24 ore;
- **Depressurizzazione** della rete di distribuzione frigorigena fino alle condizioni di vuoto (almeno -755 mm Hg);
- **Rabbocco** del gas refrigerante e verifica della corretta quantità di refrigerante come da manuale d'installazione della casa di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento.

23.18 Giunti e collettori di distribuzione del fluido refrigerante

È considerato conforme alle disposizioni di progetto l'impiego di giunti e collettori che consentano il collegamento con le tubazioni principali di refrigerante.

I suddetti giunti e collettori saranno realizzati in rame ricotto, di dimensioni adeguate alla derivazione. La coibentazione dei giunti e collettori sarà realizzata in guscio di poliuretano a cellule chiuse, con collante biadesivo a barriera vapore, e sarà di fornitura della casa costruttrice dei giunti stessi.

I giunti e i collettori dovranno essere forniti dalla stessa casa di produzione delle apparecchiature per il condizionamento, e dovranno essere impiegati attenendosi specificatamente alle prescrizioni tecniche della casa costruttrice.

23.19 Coibentazione delle tubazioni di distribuzione del fluido refrigerante

La coibentazione delle tubazioni dovrà essere realizzata con materiale isolante flessibile estruso a celle chiuse, a base di caucciù vinilico sintetico espanso, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- conduttività termica utile a $T_m = 0 \text{ °C}$: $\lambda \leq 0,040 \text{ W/mK}$;
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore: $\mu \geq 5000$;
- reazione al fuoco in Classe 1 con omologazione del Ministero dell'Interno;
- marchio e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6-2.7);

Gli spessori della coibentazione dovranno rispettare le prescrizioni del DPR n. 412 del 26/08/1993 e comunque dovranno essere non inferiori a 10 mm.

23.20 Tubazioni in polietilene

Le tubazioni in polietilene saranno del tipo PE100 PN16 SDR 11, conformi alla Norma UNI EN 12201. La fornitura della tubazione avverrà in barre da 6 e/o 12 metri

I tubi, i raccordi e gli accessori di materia plastica saranno contrassegnati come rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità relative ai manufatti per i liquidi alimentari (Decreto ministeriale 174 del 6 Aprile 2004).

Le principali caratteristiche sono le seguenti:

- snervamento (N/cm ²)	2400
- sollecitazione ammissibile per esercizio continuo (N/cm ²)	500
- modulo elastico a flessione (N/cm ²)	9000
- massa specifica (Kg/dm ³)	0,945-0,965
- dilatazione termica lineare (mm/m°C)	0,2

Installazione.

Le giunzioni potranno essere dei seguenti tipi:

- giunto con ancoraggio mediante anello o ghiera di graffaggio;
- giunto saldato di testa;
- giunto saldato nel bicchiere e a manicotto termico.

a) Giunto con ancoraggio mediante anello o ghiera di graffaggio

Il tubo verrà tagliato nella lunghezza richiesta.

Per il montaggio dei raccordi di misure medie e grandi, la parte terminale del tubo sarà smussata accuratamente.

Le parti del raccordo saranno separate e montate sul tubo: prima la ghiera, seguita dall'anello di serraggio.

Si farà attenzione che l'anello di serraggio conico sia disposto nella direzione esatta, cioè con la parte terminale maggiore verso il raccordo.

Il tubo sarà infilato nel corpo del raccordo fino a che non oltrepassi la guarnizione toroidale elastomerica e tocchi la battuta interna del corpo del raccordo:

L'anello di serraggio conico sarà accostato al corpo del raccordo; verrà avvitata strettamente la ghiera al corpo del raccordo.

Per il serraggio finale, nelle misure medie e grandi, verrà usata una chiave nastro.

b) Giunto saldato di testa

Verranno impiegati come termoelementi piastre di acciaio inox o di lega di alluminio, rivestite con tessuto di politetrafluoroetilene e fibra di vetro, riscaldati con resistenze elettriche od anche con fiamma a gas od in camera calda, purché le temperature possano essere sempre rigorosamente controllate.

Il controllo verrà effettuato con termometri o gessi o matite termocromiche.

Dovranno inoltre essere rispettati i seguenti limiti:

- temperatura superf. del termoelemento $200 \pm 10^{\circ}\text{C}$
- tempo di risc. in relazione allo spess. in ogni caso non inferiore a 30 sec.
- pressione durante il riscaldamento riferita alla superficie da saldare $0,75 \text{ N/cm}^2$
- pressione di saldatura riferita alla superficie da saldare $1,5 \text{ N/cm}^2$

Verrà verificato che i manufatti da saldare abbiano diametri e spessori corrispondenti.

Le testate dei tubi saranno preparate controllando la planarità della superficie di taglio.

Se questa planarità non esiste, o se occorre tagliare uno spezzone di tubo verranno adoperate frese che possono essere manuali per i piccoli diametri, a nastro o circolari per i diametri e gli spessori maggiori; queste ultime avranno velocità moderate per evitare il riscaldamento del materiale.

Le testate saranno quindi sgrassate con trielina od altri solventi clorurati.

I due pezzi da saldare saranno quindi allineati e bloccati con due ganasce collegate con un sistema che ne permetta l'avvicinamento.

Tale sistema darà una pressione controllata sulla superficie di contatto.

Il termoelemento sarà inserito tra le testate che verranno spinte contro la sua superficie.

Successivamente verrà estratto il termoelemento e le due estremità spinte una contro l'altra alla pressione precedentemente indicata finché il materiale non ritorna allo stato solido.

La saldatura eseguita non sarà rimossa se non quando la zona saldata si sia raffreddata spontaneamente alla temperatura di circa 60°C.

c) Giunto saldato nel bicchiere e a manicotto termico.

Questo tipo di saldatura sarà effettuata solo per la giunzione di pezzi speciali già predisposti per tale sistema (vedi norma UNI 7612).

Le superfici maschio e femmina da saldare, dopo accurata pulizia verranno portate a fusione mediante apposito attrezzo riscaldante.

Le due estremità verranno quindi inserite l'una nell'altra mediante pressione manuale esercitando contemporaneamente una leggera rotazione.

La pressione sarà mantenuta fino al consolidamento del materiale.

La temperatura di fusione non supererà 210+10°C.

La saldatura a manicotto termico sarà eseguita riscaldando elettricamente il manicotto che contiene incorporata una resistenza elettrica che produce il calore necessario per portare alla fusione il polietilene.

Dovranno essere impiegate guarnizioni in EPDM.

23.21 Tubazioni in acciaio nero

Tubo di acciaio nero senza saldatura, tipo gas serie normale, UNI ISO 7/1 fino al diametro nominale di 4" e tipo UNI 7287, per i diametri superiori. Non sarà in nessun caso ammesso l'impiego di tubi saldati. Il diametro minimo ammesso sarà 1/2".

Prima di essere posti in opera tutti i tubi saranno accuratamente puliti ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere saranno protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che potrebbero in seguito provocarne la ostruzione.

Tutte le tubazioni saranno montate in maniera di permetterne la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

I cunicoli saranno aerati alle loro estremità.

Le tubazioni correnti all'interno dei locali saranno montate in vista salvo che, per ragioni di ordine estetico, non sia richiesta la loro installazione sotto traccia.

Nei tratti orizzontali le tubazioni avranno un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo.

Tutti i punti delle reti di distribuzione dell'acqua che non possono sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, saranno 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 dell'aria intercettabile mediante valvola a sfera.

I tubi in acciaio nero saranno giuntati mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange. Le saldature dopo la loro esecuzione saranno martellate e spazzolate con spazzole di ferro. Le flange saranno dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto. Non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di flange

con pressione di esercizio inferiore a PN 10. Le giunzioni fra tubi di differente diametro saranno effettuate mediante idonei raccordi conici non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore. Le giunzioni saranno eseguite con raccordi a filettare, a saldare o a flangia. Le tubazioni verticali avranno raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi della struttura di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice. I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico con allineamento sulla generatrice superiore per evitare la formazione di sacche di aria. I raccordi dovranno essere in acciaio al carbonio.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando raccordi filettati oppure curve a saldare tagliate a scarpa. Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concordante con la direzione di convogliamento dei fluidi.

Nelle derivazioni nelle quali i tubi vengono giuntati mediante saldature non sarà comunque ammesso per nessuna ragione l'inserimento del tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

Nei collettori di distribuzione i tronchetti di raccordo alle tubazioni potranno essere giuntati o con l'impiego di curve tagliate a scarpa o con innesti dritti. In tal caso tuttavia i fori sul collettore saranno svasati esternamente ad imbuto ed i tronchetti andranno saldati di testa sull'imbuto di raccordo. I tronchetti di diametro nominale inferiore ad 1" saranno giuntati con innesti dritti senza svasatura ma curando ovviamente che il tubo di raccordo non penetri entro il tubo del collettore.

I compensatori di dilatazione saranno del tipo assiale con soffiutto metallico in acciaio inox e con le estremità dei raccordi del tipo a manicotto a saldare o flangiati.

Ogni compensatore sarà compreso fra due punti fissi di ancoraggio della tubazione, e verrà pretensionato quando posto in opera.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi ed il compensatore permetteranno il libero scorrimento del tubo e nel caso di giunti assiali le guide non permetteranno alla tubazione degli spostamenti disassati che potrebbero danneggiare i giunti stessi. La distanza fra i supporti sarà calcolata sia in funzione del diametro della tubazione sostenuta che della sua pendenza al fine di evitare la formazione di sacche dovute all'inflessione della tubazione stessa.

Le tubazioni che debbono essere collegate ad apparecchiature che possono trasmettere vibrazioni all'impianto saranno montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti.

Per le tubazioni che convogliano acqua i giunti saranno del tipo sferico in gomma naturale o sintetica, adatta per resistere alla massima temperatura di funzionamento dell'impiego muniti di attacchi a flangia.

Le tubazioni nelle vicinanze dei punti di attacco saranno sostenute da supporti rigidi.

Dovranno essere impiegate guarnizioni in EPDM.

23.22 Opere di protezione delle tubazioni

VERNICIATURA DELLE TUBAZIONI

Tutte le tubazioni, in acciaio nero, dovranno essere verniciate con due mani di preparato antiruggine dopo che sia stata completata la loro installazione; dovranno essere verniciate con due mani di preparato antiruggine anche le staffe di sostegno delle tubazioni.

Le tubazioni in acciaio nero in vista e non rivestite dovranno essere ulteriormente verniciate con una mano di smalto.

VERNICIATURA DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO

Le strutture di sostegno, dovranno essere verniciate con tre mani di preparato antiruggine; le strutture di sostegno che dovranno rimanere esposte all'atmosfera dovranno essere ulteriormente protette con vernice bituminosa.

23.23 Coibentazione tubazioni

La coibentazione delle tubazioni dovrà essere conforme a:

- Regolamento di attuazione della Legge 10/91 (DPR 412/93).
- Norme UNI e UNI-CTI.
- Prescrizioni del Ministero degli Interni e dei VV.F. in materia di prevenzione incendi.

Il rivestimento isolante deve essere eseguito solo dopo le prove 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.

In particolare nel caso di isolamento di tubazioni convoglianti acqua refrigerata o fredda deve essere garantita la continuità della barriera vapore e pertanto l'isolamento non deve essere interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni.

Le guaine isolanti devono essere in speciali elastomeri espansi ovvero in spuma di resina sintetica e si devono utilizzare per tubazioni convoglianti fluidi da -75°C a 100°C. Per le tubazioni destinate all'impianto solare termico è necessario utilizzare coibentazioni che riportino espressamente la possibilità d'impiego dell'isolante in impianti solari termici.

Esso dovranno essere del tipo a struttura a cellule chiuse per conferire all'isolamento elevatissime doti di barriera al vapore ed avere classe 1 di reazione al fuoco, certificata da omologazione Ministero dell'Interno.

Il materiale tubolare deve essere fatto 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.

Si devono impiegare l'adesivo e le modalità di incollaggio consigliati dalla casa fornitrice.

Nell'applicazione deve essere imprescindibile la garanzia della perfetta tenuta in corrispondenza di tutte le interruzioni dell'isolamento, all'inizio ed al termine delle tubazioni, all'entrata ed all'uscita delle valvole e dei rubinetti.

Ciò si può ottenere applicando prima della chiusura delle testate, l'adesivo consigliato dalla ditta fornitrice per qualche cm di lunghezza, per tutta la circonferenza delle tubazioni da isolare, ed all'interno della guaina isolante.

Nel caso di tubazioni pesanti inserire tra la tubazione isolata ed il supporto un ulteriore strato di isolamento sostenuto da lamiera opportunamente curvata lunga non meno di 25 cm.

Il lamierino deve essere calandrato, bordato e tenuto in sede con viti autofilettanti in acciaio inox. Sui giunti longitudinali i lamierini devono essere sovrapposti e graffiati a maschio e femmina mentre quelli lungo la circonferenza è sufficiente la semplice sovrapposizione di almeno 50 mm.

Per le tubazioni esterne i giunti di chiusura devono essere sigillati con mastice siliconico a perfetta tenuta. Giunti di dilatazione devono essere inseriti se le temperature di esercizio lo rendono necessario.

A seconda delle dimensioni e della posizione delle parti da rivestire, l'involucro in lamiera può essere supportato mediante distanziatori di vario tipo. In particolare sulle tubazioni verticali l'isolamento deve essere sostenuto da appositi anelli di sostegno.

Spessori rivestimento in alluminio 6/10 mm per diametri finiti sino a 200 mm e 8/10 per diametri superiori.

23.24 Coibentazione di valvolame e pezzi speciali

Devono essere isolati tutti i pezzi speciali (inclusi valvole, saracinesche, filtri, ecc.) soggetti sia a dispersione termica che a condensazione atmosferica.

Le valvole sul circuito acqua refrigerata e tutte le valvole all'esterno sono da isolare con gusci preformati di fibra di vetro spessore 75 mm, apribili e smontabili e con una finitura esterna di lamierino di alluminio spessore 1 mm. I gusci devono essere completi di chiusure a scatto. Tutti i vuoti devono essere riempiti con isolante sfuso. I giunti di chiusura della finitura esterna in lamierino devono essere sigillati con mastice a perfetta tenuta.

Gli spessori di cui sopra sono riferiti a materiali aventi coefficienti di conducibilità pari a 0,04 W/m °C. Per materiali con coefficiente diverso, gli spessori devono essere variati secondo il rapporto fra il coefficiente del materiale in esame e quello di riferimento, come prescritto da Legge n°10/91.

23.25 Rivestimento in alluminio per tubazioni coibentate

Rivestimento superficiale per ricopertura dell'isolamento di tubazioni, valvole ed accessori, realizzato con foglio di acciaio inox AISI 304 con spessori da mm 0,6 a mm 0,8 e con temperature d'impiego da -196°C a +250° C e classe 0 di reazione al fuoco. Il rivestimento è conteggiato per metro quadro di superficie esterna. Il rivestimento di curve, valvole, pezzi speciali ed accessori è conteggiato con il doppio della superficie esterna.

23.26 Canalizzazioni zincate per distribuzione aeraulica

Le canalizzazioni atte al convogliamento dell'aria trattata, dell'aria esterna e dell'aria di espulsione, costruite in lamiera zincata, sono intese complete di pezzi speciali, staffaggi, elementi terminali quali bocchette, diffusori, elementi di regolazione quali serrande, giunti antivibranti di raccordo e quant'altro,

anche se non espressamente descritti, ma comunque sempre in accordo alle regole di buona installazione. Le dimensioni dei canali date nelle planimetrie allegate si intendono al netto dell'isolamento.

Gli spessori delle lamiere zincate da impiegare nella costruzione dei canali saranno i seguenti:

canali a sezione rettangolare

dimensione del lato maggiore, mm.	spessore lamiera, mm.
Fino a 300	6/10
Oltre 300 e fino a 600	8/10
Oltre 600 e fino a 1.000	10/10
Oltre 1.000	12/10

Canali a sezione circolare di tipo spiroidale in acciaio zincato: lo spessore non dovrà essere, in nessun caso, minore di 8/10 di mm.

Per i canali a sezione parallelepipedica di regola non saranno ammesse sezioni inferiori a 150/100 mm. ed inoltre il fattore di forma avrà i seguenti valori massimi:

dimensioni del lato minore mm.	rapporto fra lato maggiore e lato minore
Oltre 150 e fino a 250	1,5 : 1
Oltre 250 e fino a 400	2,5 : 1
Oltre 400 e fino a 600	3,0 : 1
Oltre 600	4,0 : 1

I canali a sezione rettangolare verranno realizzati mediante piegatura delle lamiere e graffatura longitudinale dei bordi eseguita a macchina (tipo PITTSBURG) non saranno pertanto ammessi canali giuntati longitudinalmente con sovrapposizione dei bordi e rivettatura. I canali il cui lato maggiore superi 400 mm. saranno irrigiditi mediante nervature trasversali, intervallate con passo compreso fra 150 e 250 mm.

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 flange di tipo scorrevole o realizzate con angolari di ferro 30x3 zincato.

Le giunzioni saranno sigillate oppure munite di idonee guarnizioni per evitare perdite di aria nelle canalizzazioni stesse.

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 saranno munite internamente di alette deflettatrici 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 saranno raccordati fra di loro mediante adatti pezzi speciali di raccordo.

Qualora nelle canalizzazioni venissero inserite delle batterie per il trattamento localizzato dell'aria i raccordi ai tronchi di canale avranno un angolo di divergenza non superiore a 30 gradi all'ingresso e un angolo di convergenza non superiore a 45 gradi all'uscita.

I canali dritti a sezione circolare verranno realizzati con lamiera in nastro giuntate con graffatura spiroidale.

Nei pezzi speciali, ove non sia possibile eseguire la graffatura spiroidale, saranno impiegate lamiere in fogli o in nastro con i bordi giuntati mediante graffatura longitudinale eseguita a macchina.

I vari tronchi di canale verranno giuntati fra di loro mediante collari interni in lamiera zincata, avvitati sui canali stessi fino al diametro di 800 mm. oltre tale valore le giunzioni saranno effettuate mediante flange.

Le giunzioni saranno accuratamente sigillate oppure munite di idonee guarnizioni per evitare perdite di aria nei canali stessi.

I cambiamenti di direzione verranno eseguiti con curve ad ampio raggio con rapporto non inferiore ad 1,5 fra raggio di curvatura e diametro del canale. Le curve a 90 gradi saranno realizzate in lamiera liscia oppure a spicchi in cinque pezzi, le curve a 45 gradi saranno eseguite in lamiera liscia oppure a spicchi in tre pezzi.

Qualora in una canalizzazione intervengano cambiamenti di sezione, di forma oppure derivazione, i condotti di differenti caratteristiche saranno collegati fra di loro mediante pezzi speciali di raccordo.

I supporti per il sostegno delle canalizzazioni saranno intervallati, in funzione delle dimensioni dei canali, in maniera di evitare l'inflessione degli stessi.

Per i canali a sezione rettangolari i supporti saranno costituiti da staffe formate da un angolo di sostegno in profilato di ferro a C, sostenuto da tiranti regolabili ancorati alle strutture del soffitto.

Per i canali a sezione circolare le staffe saranno del tipo a collare, in due pezzi smontabili anche esse sostenute da tiranti regolabili, ancorati alle strutture del soffitto.

Fra le staffe e i canali sarà interposto uno strato di neoprene in funzione di antivibrante.

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

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

Gli attacchi saranno del tipo a flangia.

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

Le canalizzazioni in arrivo e partenza dai condizionatori o dei ventilatori saranno singolarmente munite di serrande di intercettazione e taratura.

Prima di essere posti in opera i canali saranno puliti internamente e durante la fase di montaggio sarà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti o rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso.

Le canalizzazioni che attraversano murature saranno fasciate con velo di vetro e spalmate con bitume a freddo.

Nell'attraversamento dei solai e delle pareti i fori di passaggio entro le strutture saranno chiusi con guarnizioni di tenuta in materiale fibroso e spugnoso.

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

23.27 Isolamento termico delle canalizzazioni

Tutte le canalizzazioni di mandata e di presa dell'aria esterna installati in interno saranno coibentate in materiale sintetico in lastra in elastomero, spessore 13 mm; l'incollaggio dell'isolante alla lamiera mediante l'uso di adesivo consigliato dalla casa fornitrice; in corrispondenza di spigoli e giunzioni, protezione delle lastre con fasce di adeguata larghezza a garanzia della continuità dell'isolamento, sempre incollate con adesivi adeguati.

Le canalizzazioni di ripresa non saranno coibentate.

Classi di reazione al fuoco previste per la coibentazione dei canali

Locale o ubicazione	Classe di reazione al fuoco
Tutti	1

23.28 Canalizzazioni aerauliche preisolate

Le canalizzazioni preisolate dovranno essere realizzate con pannelli tipo sandwich (produzione Alp, P3 o equivalente) costituiti da due lamine di alluminio ricotto e goffrato da 80 micron, ricoperte da una vernice protettiva poliestere esterna 3gr/mq, e primer interno, per l'accoppiamento con la schiuma. La schiuma dovrà realizzare un pannello rigido, a base poliuretanicca ad alta densità e cellule chiuse, esente da additivi espandenti CFC ed HCFC, con spessore di 21mm, densità di 48kg/m³, conduttività termica 0,021 W/mK, conduttanza termica specifica 0,97 W/m²K.

Per l'incollaggio dei pezzi dovrà essere impiegata la colla bicomponente ad acqua (classe 1) con il sigillante in dispersione acquosa antimuffa (classe 1). Lungo gli spigoli esterni delle condotte, dovrà essere applicato il nastro adesivo in alluminio ed adesivo in caucciù

I tronchi della canalizzazione dovranno essere giuntati fra di loro mediante il sistema "flangia / baionetta".

Le flange in alluminio dovranno avere uno spessore di 14/10 mm, e dovranno essere applicate ai pannelli con adesivo a base di resine speciali indurenti.

Per garantire la tenuta pneumatica della giunzione, fra le stesse dovrà essere applicata una guarnizione in resina espansa, avente il coefficiente di conducibilità termica 0,048 Kcal mh° C. L'unione di due tronchi flangiati dovrà avvenire con l'applicazione di una baionetta in alluminio avente spessore 14/10 mm.

In funzione della sezione le condotte dovranno essere provviste degli speciali sistemi di rinforzo. Questi ultimi dovranno essere costituiti da una crociera di tubi in alluminio diam. 14mm, legati tra loro da un gancio a quattro vie, saldamente applicati alla condotta con delle coppelle in pvc diam. 120mm o in acciaio diam.170mm per l'esterno e viti autofilettanti opportunamente sigillate.

I cambiamenti di direzione dovranno essere 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.

Le curve dovranno essere munite internamente d'alette deflettrici, per il convogliamento del flusso d'aria, allo scopo di evitare fenomeni di turbolenza o perdite di carico.

I cambiamenti di sezione, di forma oppure le derivazioni, i tronchi di differenti caratteristiche devono essere raccordati fra di loro mediante adatti pezzi speciali di raccordo. L'installazione dei canali dovrà essere realizzata utilizzando adeguati supporti sostenuti da tiranti regolabili ancorati alle strutture. Sarà vietato il carico diretto sulle condotte con pesi superiori ai 25 Kg/m² (strati di cemento, tubazioni per il trasporto di fluidi, canaline elettriche etc.).

Al fine di rendere possibili le operazioni di manutenzione, secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 12097 dovranno essere previste delle portine d'ispezione che dovranno essere posizionate all'estremità della condotta se questa ha dimensioni interne minori di 200mm, sul fianco con dimensioni riportate nella UNI ENV 12097.

23.29 Diffusori a coni mobili

Diffusore a coni regolabili per mandata e ripresa d'aria avente le seguenti caratteristiche principali:

- misura minima realizzabile diametro collo 100mm;
- misura massima realizzabile diametro collo 630mm;
- corpo diffusore costituito da serie di coni concentrici in alluminio verniciato bianco RAL 9010;
- posizione dei coni regolabile manualmente dall'esterno per la regolazione della direzione del flusso d'aria orizzontale o verticale;
- vite micrometrica di regolazione e razzette di sostegno in acciaio al carbonio zincato;
- serranda di regolazione "ad ali di farfalla" (opzionale) in acciaio al carbonio zincato installata sul collo diffusore regolabile dall'esterno agendo tramite cacciavite entro apposita cava ricavata nella vite micrometrica centrale;

- serranda captatrice (opzionale) in acciaio al carbonio zincato installata sul collo diffusore per installazione direttamente a canale senza plenum;
- clips per fissaggio a soffitto in cartongesso (opzionali) in acciaio armonico corredate di cordino di sicurezza;
- clips per fissaggio di condotto flessibile applicate nel collo diffusore;
- pannello in acciaio al carbonio verniciato bianco RAL 9010 (opzionale, realizzabile fino a diametro 315) per la rapida installazione entro controsoffitti modulari piani e "fineline" con la semplice sostituzione di un pannello e senza necessità di adattare i pannelli del controsoffitto stesso;
- Metodo di selezione (composto da grafici, tabelle o software dedicato) per la previsione delle prestazioni fluidodinamiche e delle prestazioni acustiche realizzato sulla base di prove di laboratorio qualificato o di modellazioni matematiche CFD eseguite in conformità con ISO 5219; ISO 3741; ISO 5135.

23.30 Bocchette di mandata a doppio filare di alette

Bocchetta di mandata a doppio filare di alette orientabili avente le seguenti caratteristiche principali:

- cornice in profilo estruso di alluminio anodizzato o verniciato bianco RAL 9010;
- singolo o doppio filare di alette singolarmente orientabili manualmente (verticali, orizzontali, anteriori verticali posteriori verticali o anteriori orizzontali e posteriori verticali) in profilo estruso a disegno aerodinamico in alluminio anodizzato o verniciato bianco RAL 9010;
- supporto a pacchetto dei filari di alette tramite speciali elementi in materiale plastico senza uso di boccole di supporto;
- fissaggio a parete o a plenum tramite clips brevettate in acciaio armonico o tramite viti;
- sistema di regolazione (opzionale) tramite serranda in acciaio al carbonio zincato ad alette contrapposte regolabili simultaneamente tramite cacciavite applicata al retro bocchetta tramite le stesse clips brevettate in acciaio armonico utilizzate per il fissaggio bocchetta;
- metodo di selezione (composto da grafici, tabelle o software dedicato) per la previsione delle prestazioni fluidodinamiche e delle prestazioni acustiche realizzato sulla base di prove di laboratorio eseguite in conformità con ISO 5219; ISO 3741; ISO 5135.

23.31 Griglie di estrazione passo 25 mm da interno

Griglia avente le seguenti caratteristiche principali:

- cornice in profilo estruso di alluminio anodizzato;
- singolo filare di alette inclinate fisse passo 25mm in profilo estruso in alluminio anodizzato;
- aletta terminale con sistema antigoccia per prevenire il passaggio di acqua piovana in caso di installazione all'aperto (opzionale);
- fissaggio a parete o a plenum tramite viti;
- rete di protezione posteriore (opzionale) in rete in acciaio al carbonio elettrosaldato e zincata per prevenire il passaggio di piccoli animali;
- versioni con setto filtrante;
- metodo di selezione (composto da grafici, tabelle o software dedicato) per la previsione delle prestazioni fluidodinamiche e delle prestazioni acustiche realizzato sulla base di prove di laboratorio eseguite in conformità con ISO 5219; ISO 3741; ISO 5135.

23.32 Griglie di estrazione passo 50 mm da esterno

Griglia avente le seguenti caratteristiche principali:

- cornice in profilo estruso di alluminio anodizzato;
- singolo filare di alette inclinate fisse passo 50mm in profilo estruso a disegno aerodinamico in alluminio anodizzato;
- aletta terminale con sistema antigoccia per prevenire il passaggio di acqua piovana in caso di installazione all'aperto.
- fissaggio a parete o a plenum tramite viti;
- rete di protezione posteriore in rete in acciaio al carbonio elettrosaldato e zincata per prevenire il passaggio di piccoli animali;
- metodo di selezione (composto da grafici, tabelle o software dedicato) per la previsione delle prestazioni fluidodinamiche e delle prestazioni acustiche realizzato sulla base di prove di laboratorio eseguite in conformità con ISO 5219; ISO 3741; ISO 5135.

23.33 Valvole a sfera

Caratteristiche costruttive, se non diversamente indicato negli altri elaborati:

- passaggio totale
- pressione nominale PN 16

- corpo in ottone
- sfera in ottone cromato
- guarnizione di tenuta sulla sfera in PTFE
- leva di comando in lega d'alluminio, plastificata, con boccola distanziatrice ove sia richiesta la coibentazione;
- attacchi a manicotto filettati gas femmina

23.34 Valvola a farfalla

Caratteristiche costruttive, se non diversamente indicato negli altri elaborati:

- pressione nominale PN 16
- tipo wafer
- corpo e farfalla in ghisa
- guarnizione di tenuta in EPDM
- albero e sede di tenuta in acciaio inox
- comando a leva, con dispositivo di bloccaggio ed indice di apertura
- temperatura max d'esercizio 120°C (130°C per circuiti aventi tale temperatura di progetto).
- Solo se espressamente richiesto negli altri elaborati, possono essere adottate varianti costruttive, tra loro variamente combinate, tra cui:
 - pressione nominale PN 16
 - tipo wafer semilug (possibilità di montaggio su singola flangia e distacco delle tubazioni a monte o a valle senza svuotare l'impianto)
 - Corpo e farfalla in ghisa sferoidale
 - comando tramite volantino e demoltiplicatore ad ingranaggi.

23.35 Valvole a flusso avviato

Caratteristiche costruttive, se non diversamente indicato negli altri elaborati:

pressione nominale PN 16

corpo e coperchio in ghisa

albero e sedi di tenuta in acciaio inox

tipo esente da manutenzione, con soffietto di tenuta in acciaio inox

premistoppa di sicurezza

tappo con tenuta in PTFE (versione per sola intercettazione)

otturatore sagomato con guarnizione in EPDM (versione per taratura)

indicatore di apertura con dispositivo di bloccaggio (versione per taratura)

attacchi flangiati unificati

23.36 Gruppo di pressurizzazione per acqua sanitaria

Gruppo di pressurizzazione idrica compatto secondo DIN 1988 parte 5+6, portata 2x5 mc/h, prevalenza 55 mca, adatto per il collegamento diretto alla rete idrica oppure a serbatoio di prima raccolta, composto da: 2 pompe centrifughe orizzontali ad alta prevalenza, normalmente aspiranti, della serie MHIE. Giranti, camere stadio e componenti a contatto con il fluido pompato in acciaio inossidabile, tenuta meccanica indipendente dal senso di rotazione e motore trifase con convertitore di frequenza integrato per la modulazione della velocità fra 26 e max. 65 Hz. Bocca aspirante e premente con rubinetto a sfera e manopola demoltiplicata, valvola di ritegno sulla mandata, vaso di idroaccumulo a membrana con capacità di 80 litri, compreso rubinetto d'intercettazione secondo DIN 4807, manometro lato aspirante e premente e sensore di pressione (da 4 fino a 20 mA). Assemblato su basamento in acciaio zincato con piedini antivibranti, collettori di aspirazione e mandata in acciaio inossidabile. Unità di regolazione elettronica per il comando concatenato di tutte le singole pompe modulanti dotate di convertitore di frequenza. Display LCD per la visualizzazione degli stati di funzionamento e pressione reale del sistema, comando con il pulsante rosso per la parametrizzazione del valore di consegna della pressione e tutti i valori di consegna. Memoria storica per le segnalazioni degli stati di funzionamento e blocco, porta di comunicazione per il collegamento al sistema di supervisione centrale secondo VDI 3814, porte seriali RS 232 e RS 485. Interruttore generale, selettore per il funzionamento manuale di ogni pompa con impostazione del valore di consegna del numero giri tramite potenziometro. Diodi LED di segnalazione per la predisposizione di funzionamento, funzionamento pompe, blocco, mancanza d'acqua, sovrappressione. Contatti liberi da potenziale per la segnalazione cumulativa dello stato di funzionamento e blocco, comando On/Off a distanza.

Salvamotore e relè di protezione contro la marcia a secco. Contatore di funzionamento singolo e cumulativo. Scambio automatico delle pompa con ottimizzazione dei tempi di esercizio, scambio pompe in caso di blocco e test di funzionamento programmabile. Avviamento e spegnimento della pompa base e di punta senza colpi di pressione grazie al regolatore PID autoadattante.

Spegnimento della pompa base con portata $Q = 0$.

Caratteristiche tecniche gruppo di pressurizzazione:

Numero pompe: 2

Corpo aspirante/premente: Edelstahl 1.4301 / AISI 304

Giranti/ Camere stadio: 1.4301 / AISI 304

Camicia esterna: 1.4301 / AISI 304

Albero: 1.4122 / AISI 304

Portata gruppo: 10,00 m³/h

Portata per pompa: 5,00 m³/h

Prevalenza: 55,00 mca

Prevalenza con $Q=0$ (non regolata): 82,59 mca

Valore consegna pressione: max. 10 bar

Potenza assorbita motore (P2): 3,8 kW

- Numero giri: 3770 rpm
- Alimentazione rete: 3~400V/50Hz
- Corrente nominale: 4 A

Grado protezione gruppo: IP54

Collettori: Acciaio inossidabile AISI 304

23.37 Pompa elettronica gemellare

Circolatore elettronico di nuova generazione GEMELLARE per riscaldamento e condizionamento con incorporato un sensore di temperatura e di pressione differenziale, regolazione e controllo tramite pulsanti e display TFT da 4" posti sulla scatola di controllo, modalità di regolazione auto-adapt, flow-adapt, pressione costante, pressione proporzionale, temperatura costante, curva costante, n.2 ingressi digitali, n.1 ingresso analogico, n.2 uscite relè, n.1 ingresso bus, a rotore bagnato con canotto separatore in acciaio inox, corpo pompa in ghisa, albero e cuscinetti radiali in ceramica, girante in acciaio inox, motore a magneti permanenti BlueFlux che rispetta i requisiti EuP 2015, temperatura del liquido continuativa da -10° C a +110°C, protezione termica incorporata, bocche flangiate PN6/PN10.

INSTALLAZIONE MECCANICA

La pompa è progettata per l'installazione in interni. La pompa deve essere installata con l'albero motore in posizione orizzontale. La pompa può essere installata su tubi orizzontali o verticali.

Le frecce impresse sul corpo pompa indicano la direzione del flusso del liquido.

La scatola dei contatti deve essere in posizione orizzontale.

La pompa deve essere installata in modo da evitare il peso delle tubature.

La pompa può essere sospesa direttamente sui tubi, a condizione che questi ultimi siano in grado di sostenerne il peso.

Le pompe gemellari sono predisposte per l'installazione su una staffa di sostegno o su una piastra di appoggio.

Per assicurare l'adeguato raffreddamento del motore e dell'elettronica, devono essere rispettati i seguenti punti:

- Installare la pompa in modo da garantire un raffreddamento sufficiente.
- Temperatura ambiente ≤ 40 °C.

GUSCI ISOLANTI

I gusci isolanti per impianti di riscaldamento sono parte integrante dell'installazione delle pompe.

INSTALLAZIONE ELETTRICA

La protezione ed il collegamento elettrico devono essere eseguiti nel rispetto delle normative in vigore localmente.

- La pompa va alimentata tramite un interruttore di rete esterno.

- La pompa deve essere sempre collegata a terra in modo corretto.
- La pompa non richiede alcuna protezione esterna del motore.
- La pompa incorpora una protezione termica contro lento sovraccarico e blocco.
- Quando avviata tramite l'alimentazione, la pompa inizia a pompare dopo circa 5 secondi.

Nota: il numero di avvii e arresti tramite alimentazione di rete non deve superare le quattro volte/ora.

La pompa ha un ingresso digitale per un comando esterno di avvio/arresto, senza dover attivare/disattivare la fonte di alimentazione.

Il collegamento della pompa all'alimentazione elettrica deve essere eseguito come indicato negli schermi riportati nei manuali del Produttore.

CAVI

Utilizzare cavi schermati per l'interruttore on/off esterno, l'ingresso digitale, i segnali del sensore e del set-point. Tutti i cavi devono essere resistenti a temperature fino a +85 °C. Tutti i cavi utilizzati devono essere installati in conformità alla EN 60204-1 e EN 50174-2:2000.

Portata della singola pompa: 5 m³/h, prevalenza: 3,5 mca, 2900 rpm, potenza assorbita: 70 W 230/1/50, indice di efficienza energetica: EEI 0,22, flange DN32 PN10.

Portata della singola pompa: 10 m³/h, prevalenza: 12,4 mca, 2900 rpm, potenza assorbita: 600 W 230/1/50, indice di efficienza energetica: EEI 0,17, flange DN40 PN10.

23.38 Filtro autopulente semiautomatico

Filtro autopulente semiautomatico a ridotta perdita di carico, idoneo per la filtrazione di acque con presenza di torpidità, in grado di trattenere impurità, sabbia, limo, ruggine e gli altri solidi sospesi.

Eliminazione delle impurità trattenute mediante un'azione di controlavaggio comandata da una girante, a fori calibrati inserita all'interno della cartuccia filtrante, in grado di spruzzare l'acqua a getto forzato su tutta la superficie della cartuccia stessa e di inviare i depositi trattenuti allo scarico.

Realizzato con materiali atossici di alta qualità. Adatto per il trattamento di acque potabili destinate all'impiego domestico, in accordo con il DMS n. 443 del 21/12/90.

Completo di gruppo di collegamento in ottone, costruito in modo da consentire installazioni con direzioni di flusso destra o sinistra, orizzontale o verticale.

Tempi di lavaggio e di sostituzione della cartuccia filtrante estremamente semplici e veloci.

Intervalli di sostituzione della cartuccia in base all'utilizzo ed alle caratteristiche dell'acqua trattata e, comunque, non oltre i 18 mesi.

Principali caratteristiche tecniche:

- Attacchi: \varnothing 1" con bocchettoni in ottone,
- Portata massima: 100 litri/min,

- Portata consigliata: 60 litri/min,
- Minima perdita di carico: 0,2 bar,
- Massima pressione di esercizio: 16 bar,
- Grado di filtrazione: 50 µm con cartuccia inox,
- Idoneo per il funzionamento con cartucce inox da 50, 89 e 200 µm e cartucce in nylon da 85 µm,
- Peso: 2,7 kg.

Limiti di funzionamento:

- Temperatura dell'acqua ≤ 30°C.

23.39 Impianto di dosaggio reagenti filmanti anticorrosione

Impianto di dosaggio dei prodotti filmanti anticorrosivi, composto da pompa dosatrice, contatore lancia impulsi, serbatoio di reagenti filmanti anticorrosione, kit di livello minimo.

Caratteristiche principali:

- Contatore lanciaimpulsi DN 32.
- Pompa dosatrice a microprocessore. Regolazioni programmabili con funzionamento impostabile in continuo, da comando con segnale digitale (da contatore lancia impulsi), da comando analogico in corrente 4-20 mA (da regolatore), temporizzato on/off. Pannello comandi frontale per impostazione parametri. Portata e contropressioni nominali 4 l/h - 10 bar. Max frequenza impulsi 120 al minuto. Tensione di alimentazione 100-240 V - 50-60 Hz. Potenza: 17 W. Protezione IP 65. Incluso kit di aspirazione e mandata idraulica del dosatore con morsetto di collegamento per interruttore di livello al fine di evitare funzionamento a secco.
- Serbatoio in PE di capacità 150 litri.
- Kit di livello minimo.
- Reagenti filmanti anticorrosivi (prima fornitura non inferiore a 20 kg).

23.40 Impianto di dosaggio reagenti antibatterici.

Impianto di dosaggio dei prodotti antibatterici, composto da pompa dosatrice, contatore lancia impulsi, serbatoio di ipoclorito sodico, kit di livello minimo.

Caratteristiche principali della fornitura:

- Contatore lanciaimpulsi DN 32
- Pompa dosatrice a microprocessore. Regolazioni programmabili con funzionamento impostabile in continuo, da comando con segnale digitale (da contatore lancia impulsi), da comando analogico in corrente 4-20 mA (da regolatore), temporizzato on/off. Pannello comandi frontale per impostazione parametri. Portata e contropressioni nominali 4 l/h - 10 bar. Max frequenza impulsi 120 al minuto. Tensione di alimentazione 100-240 V - 50-60 Hz. Potenza: 17 W. Protezione IP 65. Incluso kit di aspirazione e mandata idraulica del dosatore con morsetto di collegamento per interruttore di livello al fine di evitare funzionamento a secco.
- Serbatoio in PE di capacità 150 litri.
- Kit di livello minimo.
- Reagenti antibatterici (ipoclorito sodico) per uso alimentare (prima fornitura non inferiore a 20 kg).

23.41 Impianto a pannelli radianti

Impianto a pavimento radiante idoneo per riscaldamento e raffrescamento ambienti. L'impianto sarà realizzato per annegamento di tubazioni nel massetto; le tubazioni saranno fissate a terra mediante pannelli di supporto bugnati, privi di isolamento, fissati all'isolante sottostante mediante patina adesiva di fissaggio appositamente predisposta dal produttore.

Impianto radiante composto da:

- Pannello in termoformato con fungo forato, altezza 21 mm, base adesivizzata, passo di posa multiplo di 5 cm, idoneo per applicazione con tubo avente diametro esterno 16 mm
- Tubo in multistrato metallico PEX-b/AL/PEX-b 16x2. Colore dello strato esterno bianco. Strato interno di PEX-b (polietilene reticolato), strato intermedio di alluminio saldato longitudinalmente (testa-testa) con tecnologia laser TIG, strato esterno di PEX-b. Gli strati intermedi di collante uniscono in modo omogeneo lo strato di alluminio agli strati di PEX. La presenza dello strato di alluminio, garantisce una sicura barriera nei confronti dell'ossigeno e di altri gas, oltre a conferire al prodotto un'ottima resistenza allo schiacciamento. Classi di applicazione 1, 2, 4 e 5. Conducibilità termica del tubo: 0,40 W/(m K). Completi di raccordi adattatori con setto di separazione per isolare l'alluminio del tubo dal raccordo al fine di evitare l'insorgere di fenomeni di corrosione galvanica.
- Fascia perimetrale per impianti a pannelli radianti in polietilene espanso per assorbire le dilatazioni del pavimento. Altezza 15 cm.
- Fascia per giunto di dilatazione e binario per giunto di dilatazione.
- Collettori di distribuzione con flussimetri e detentori di bilanciamento dei singoli circuiti composto da collettore di mandata con detentori incorporati dotati di memoria meccanica, collettore di ritorno con valvole termostattizzabili incorporate, con attacchi per adattatori base 18 - 1"1/4 e 18 - 1", predisposto all'utilizzo con attuatori elettrotermici normalmente chiusi o normalmente aperti con aggancio rapido. Temperatura massima dell'acqua: 110°C, pressione massima dell'impianto: 10 bar. Completo di raccordi intermedi 1"1/4 e 1" con autotenuta, con sfogo aria automatico, scarico e termometro. Completo di zanche ed adattatori, di cassetta da incasso in lamiera di acciaio verniciata a fuoco, di supporto per cassetta da incasso in lamiera, verniciata a fuoco, di valvole di intercettazione a sfera con bocchettone e maniglia a farfalla, attacchi femmina/maschio, passaggio standard a Norma UNI-CIG 7129, di teste elettrotermiche con involucro in PBT autoestinguente V0-UL94, attacco ad aggancio rapido, con visualizzatore meccanico di posizione e cavo di alimentazione di tipo H05 VV-F. Movimento lineare, polluzione di grado 2, grado di protezione IP40, protezione contro i contatti diretti mediante doppio isolamento (Classe II). Corsa utile della valvola: 2,4mm. Tensione di impulso nominale: 4 kV. Tempo di apertura a 25°C ~ 3 minuti.

Temperatura ambiente di impiego: $-5^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$.

Comprese tutte le opere accessorie, quali ad esempio, l'installazione delle cassette da incasso dei collettori e le relative assistenze murarie, il cablaggio delle testine elettrotermiche ai regolatori (non compresi in quanto previsti nell'impianto BMS Modbus), le opere per la realizzazione dei giunti di dilatazione e frazionamento nei punti previsti a progetto e ove richiesto dalla norma di buona tecnica per la realizzazione del massetto previsto, opere di confinamento e sigillatura propedeutiche alla corretta posa del massetto mediante fogli di polietilene e nastri adesivi, o materiali adatti allo scopo, fornitura e posa di foglio di polietilene per tutta la superficie radiante come da norma tecnica e indicazioni di posa del Produttore, e quant'altro necessario al fine di rendere l'impianto conforme al progetto impiantistico, a quanto previsto dalla normativa tecnica in materia di progettazione e realizzazione degli impianti radianti (UNI EN 1264 e UNI EN 15377). Compreso tutto quanto necessario a rendere l'opera finita e a regola d'arte.

DATI GENERALI IMPIANTO RADIANTE:

SUPERFICIE PANNELLATA: 820 mq
NR. CIRCUITI: 64
NR. COLLETTORI: 11 + 11
LUNGHEZZA TOTALE TUBAZIONI: 4842 m
CONTENUTO D'ACQUA INDICATIVO: 600 litri
POTENZA TERMICA EMESSA: 52.5 kW.

23.42 Bollitore elettrico

Impianto di produzione di acqua calda sanitaria costituito da scaldacqua elettrici o termoelettrici per installazione verticale. Costituiti da caldaia in acciaio vetroporcellanato, verniciata con doppia mano di smalto al titanio con isolamento termico in poliuretano senza CFC ed HCFC , sp. 55 mm , collaudata per 8,0 bar e garantita 5 anni, corredati ciascuno di resistenza elettrica con potenza di 1,3 kW 230/1/50, controflangia estraibile, termostato interno regolabile, termometro a quadrante, anodo sacrificale in magnesio, staffe di sostegno, valvola di sicurezza, flessibili di collegamento, valvola di intercettazione sull'ingresso dell'acqua fredda, TUBAZIONI per il collegamento alla rete idrica ed al circuito di riscaldamento complete di valvola ad angolo e detentore ed IMPIANTO ELETTRICO di alimentazione comprensivo dell'interruttore con fusibili a servizio di ciascun apparecchio.

Capacità: 30 litri, dimensioni (AxLxP) 450x360x450 mm

Capacità: 50 litri, dimensioni (AxØ) 560x400 mm

Capacità: 80 litri, dimensioni (AxØ) 760x610 mm

23.43 Accumulo inerziale

Accumulo inerziale tipo in lamiera di acciaio al carbonio di capacità nominale 1000 litri, verniciato internamente per integrazione al riscaldamento e per grandi impianti ACS.

- Elevato isolamento termico in poliuretano morbido esente da CFC e HCFC, spessore 100 mm,
- Finitura esterna in PVC,
- N.8 attacchi laterali a manicotto Ø 1" 1/2 F,
- N. 1 attacco superiore a manicotto Ø 1" 1/4 F,
- N. 4 pozzetti portasonda Ø 8 mm .

Caratteristiche prestazionali:

- Tipo accumulo: non vetrificato,
- Disposizione accumulo: Verticale,
- Capacità accumulo: 1000 litri,
- Diametro esterno: 1000 mm,
- Altezza: 2035 mm,
- Pressione massima di esercizio: 4 bar,
- Temperatura massima di esercizio: 95°C,

23.44 Recuperatore statico

Recuperatore di calore ad alto rendimento di tipo statico a piastre in alluminio con flussi aria mantenuti separati da apposita sigillatura. Macchina fornita in versione orizzontale. Isolamento acustico e termico dei pannelli tramite polietilene/poliestere con spessore medio di 20 mm. Ventilatori di presa aria di rinnovo e di espulsione aria di tipo centrifugo a doppia aspirazione con motore elettrico monofase. Vasca di raccolta condensa in ABS.

Attacco scarico condensa dal basso. Corpo ventilante montato su antivibranti per non trasmettere eventuali vibrazioni. La macchina in modalità orizzontale avrà: Pannelli laterali, completamente rimovibili, realizzati in Aluzink. Filtri aria estraibili lateralmente. Recuperatore estraibile dal basso. La sezione filtrante adotta una media composita in polipropilene studiata per utilizzo in impianti con alti volumi d'aria, spazi di installazione ridotti e perdite di carico contenute. Il materiale è resistente all'umidità e microbiologicamente inerte, non contiene alogeni, è inattaccabile dalla corrosione e può essere incenerito.

Caratteristiche tecniche:

- Numero poli dei motori elettrici: 4,
- Numero velocità selezionabili tramite apposito pannello: 3,
- Grado di protezione: IP44,
- Classe di isolamento: F,
- Efficienza energetica nominale: 54% con aria esterna a -5°C e 80% U.R. ed aria ambiente a 20°C e 50% U.R.,

- Livello di pressione sonora: 52 dB(A) misurati in campo libero ad 1,5 m dalla bocca di aspirazione della macchina.

L'unità sarà dotata dei seguenti accessori:

- filtro F7 sulla presa dell'aria esterna;
- pressostato differenziale;
- comando locale di avviamento/arresto e selezione velocità (min/med/max).

Portata effettiva di funzionamento: 1500 mc/h,

Prevalenza effettiva utile disponibile alla media (max) velocità: 140 (225) Pa,

Potenza elettrica ventilatori: 2 x 350 W 230/1/50,

Dimensioni (AxLxP) 500x1380x960 mm

Peso: 125 kg

L'unità sarà fornita completa e funzionante, compreso montaggio in versione orizzontale staffata a soffitto. Sono compresi straffaggio, giunti antivibranti sugli attacchi aeraulici, e quant'altro necessario a rendere l'opera finita e a regola d'arte.

23.45 Ventilatore di estrazione aria da canale

Ventilatore elicocentrifugo in linea per condotti circolari compatto ed insonorizzato, idoneo per installazione in controsoffitto o in spazi ridotti in qualsiasi posizione, costruito in materiale plastico di alta qualità. Struttura interna preforata che indirizza le onde sonore emesse all'interno verso il materiale fonoassorbente. Bocche con guarnizione flessibile per assorbire le vibrazioni. Gruppo motore-girante estraibile senza smontare il collegamento ai condotti. Scatola morsettiera orientabile a 360°, motore regolabile 230 V-50 Hz, a due velocità, classe B, IP44, doppio isolamento, cuscinetti a sfera lubrificati a vita e protezione termica. Pressione sonora massima misurata a 3 metri in campo libero, con condotto rigido in aspirazione e mandata pari a 24 dB(A). Compreso montaggio a parete o soffitto, regolatore elettronico monofase per variazione velocità, allaccio alle condotte aerauliche, e quant'altro necessario a rendere l'opera finita e a regola d'arte.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

Portata massima a prevalenza zero: 240 mc/h

Prevalenza massima a portata zero: 140 Pa

Potenza elettrica massima: 30 W

Peso: 5,4 kg.

Riferimento in legenda: VNA/B.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

Portata massima a prevalenza zero: 600 mc/h

Prevalenza massima a portata zero: 270 Pa

Potenza elettrica massima: 50 W

Peso: 6 kg.

Riferimento in legenda: VNA/D.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

Portata massima a prevalenza zero: 800 mc/h

Prevalenza massima a portata zero: 270 Pa

Potenza elettrica massima: 95 W

Peso: 8,7 kg.

Riferimento in legenda: VNA/E.

23.46 Ventilatore filtro fumi

Sistema di pressurizzazione filtri a prova di fumo realizzato in maniera conforme al DM 30/11/83 ed alle norme UNI EN 12101:6-2005. Composto da:

- Centrale di rilevazione, comando e controllo con batteria tampone 12 V prevista per gestione impianto BRUSHLESS UNI con portata di 3200 mc/h a 30 Pa, durata 48.000 ore (oltre 5 anni) - UNITÀ MASTER,
- Gruppo di pressurizzazione prevista per attivazione primaria manuale o automatica: motore BRUSHLESS UNI 24 Volt c.c. con durata prevista per funzionamento in continuo 24h/24h per 48.000 ore (oltre 5 anni) - UNITÀ BLACK,
- Canalizzazione circolare con caratteristica EI 120 diametro interno 270 mm completa di staffaggio a soffitto mediante collari, lunghezza indicativa 25 metri lineari, comprese curve e pezzi speciali,
- Griglia di immissione con rete antivolatile e serranda di sovrappressione,
- Pulsante di emergenza per attivazione manuale,
- Pannello ottico acustico con scritta "ALLARME" 24 Volt autoalimentato con batteria.

Sistema alimentato da tensione elettrica normale. In caso di mancanza di corrente le batterie installate nell'Unità Black dovranno garantire la pressurizzazione del filtro per un tempo superiore a 120 minuti. Il filtro sarà mantenuto in una sovrappressione non inferiore a 0,30 mbar rispetto ai locali adiacenti. Il

sistema sarà mantenuto in stand-by. Il filtro normalmente non sarà pressurizzato, l'attivazione del sistema avverrà in modo istantaneo, tramite:

- 1) consenso ricevuto dai rilevatori di fumo esistenti;
- 2) mancanza di connessione tra le due Unità (Tamper);
- 3) pulsante a sgancio manuale;
- 4) segnalazione remota da centrale rivelazione fumi esistente.

Unità di pressurizzazione (Unità Black) avente dimensioni 550x340 mm, profondità 200 mm e attacco condotto di immissione Ø 270 mm (profondo 80 mm) da posizionarsi all'interno del filtro con le seguenti caratteristiche:

- gruppo aspirante tipo BRUSHLESS o similare in bassa tensione prevista per funzionamento in continuo 24h/24h oltre 48.000 ore;
- accumulatori al piombo con autonomia oltre 120 minuti;
- scheda su circuito stampato per gestione eventi, comando sistema, segnalazione guasti generale, guasti di accumulatore e blocco della ventola;
- Attivazione e protezione ventola con tecnologia OMNIFET,
- Programmazione velocità ventola,
- Funzione di RESET e AUTOTEST programmabile.

Centrale di comando e controllo gruppo di alimentazione, da posizionare all'esterno della zona da pressurizzare, composta da:

- Funzione di RESET e AUTOTEST programmabile.
- selettore ON/RESET e selettore MANUALE/AUTOMATICO sul pannello frontale;
- scheda BCS alimentatore e gestione allarmi in uscita;
- Scheda MASTER per la gestione separata degli eventi che hanno causato l'allarme: gestione elettromagneti, sirene di segnalazione, allarme programmabile in sicurezza positiva e negativa, gruppi di contatti di scambio per la gestione degli allarmi, uscita guasti e remotizzazione anomalie, funzione AUTOTEST ed accumulatore tampone;
- Predisposizione per interfacciabilità con impianti di rilevazione incendio centralizzati esistenti;
- Trasformatore 230/15-22-28-31V previsto per la gestione del pressurizzatore in continuo 24h/

24h.

23.47 Termoconvettore fisso a parete

Termoconvettori fissi a parete per il riscaldamento dei servizi igienici e locali spogliatoio. Pertanto è considerato conforme alle disposizioni di progetto l'impiego di un termoconvettore fisso a parete ad alimentazione elettrica, specifico per installazione anche in ambienti umidi con spruzzi d'acqua, poiché dotato di protezione IPX4. Dotato di comandi luminosi protetti da sportellino sollevabile, spia di stand-by, termostato ambiente per mantenere la temperatura impostata, programmatore digitale giornaliero/settimanale, dotato di funzione d'accensione automatica al raggiungimento della temperatura di 5°C. Il mantello sarà realizzato in resina ad elevata resistenza meccanica e alle alte temperature.

Dati tecnici:

- Dimensioni (AxLxP) / Potenza: 258x433x109 mm / 600 W
- Dimensioni (AxLxP) / Potenza: 258x503x109 mm / 1000 W

23.48 Centrali di trattamento a sezioni componibili (CTA)

23.48.1 SEZIONI

Tutte le sezioni delle CTA devono essere unite tra loro internamente per mezzo di un sistema di accoppiamento maschio/femmina che garantisca la massima precisione e rapidità di assemblaggio.

Su tutto il perimetro di congiunzione fra le varie sezioni della struttura portante deve essere interposta una guarnizione adesiva in polietilene in grado di assicurare una perfetta tenuta.

Tutte le superfici interne delle CTA devono essere perfettamente complanari e gli angoli interni del profilo devono avere un raggio di curvatura di 2mm, così da evitare qualsiasi possibilità di accumulo di sporcizia, polvere, ecc. e consentire una facile pulizia. Nelle sezioni in cui le operazioni di manutenzione prevedono l'accesso del personale all'interno della macchina, il pannello di fondo deve essere rinforzato da una passerella pedonabile in grado di sopportare il peso senza deformazioni.

All'interno delle sezioni ispezionabili deve essere installato un impianto di illuminazione con lampade a 230 V con interruttore cablato installato all'esterno della CTA.

I tamponamenti interni devono essere realizzati in **lamiera zincata**.

Tutte le sezioni devono poggiare su di un basamento perimetrale opportunamente rinforzato di altezza minima pari a 140mm costruito in lamiera zincata di forte spessore che fornisca un'ottima rigidità. Il basamento deve essere dotato di fori per il sollevamento della centrale.

Le CTA installate all'esterno devono essere dotate di un tetto parapigioggia con falde sporgenti per lo scolo dell'acqua realizzato in **lamiera Zincata Preplastificata**. Il tetto deve essere fissato alla struttura con viti in Acciaio INOX provviste di guarnizioni di tenuta per impedire le infiltrazioni di acqua e la formazione di corrosioni dovute al contatto di metalli diversi in ambiente umido. Tra le giunzioni delle sezioni di copertura devono essere interposti dei tegolini ad "U" per evitare l'infiltrazione d'acqua.

L'eventuale vano tecnico di protezione dei sistemi di controllo dagli agenti atmosferici deve essere realizzato con lo stesso tipo di struttura dell'involucro.

23.48.2 STRUTTURA

La struttura portante deve essere costituita da:

- **Profilati estrusi di alluminio UNI 9006/1 T5 Anticorodal a taglio termico a tripla camera** dotati di una sagomatura antinfortunistica. I profilati devono essere saldamente collegati tra loro, con giunti d'angolo a tre vie in nylon rinforzati con fibra di vetro completamente chiusi all'interno. Il profilo deve essere dotato di una particolare sagoma che contenga le viti di fissaggio dei pannelli affinché gli interni delle CTA risultino completamente lisci e privi di sporgenze.

Il profilato deve essere da **70mm per pannello da 54mm di spessore**.

23.48.3 PANNELLI

Il pannello, di tipo sandwich, deve avere spessore di **54mm**.

Il pannello deve essere coibentato con **Poliuretano espanso iniettato (circa 45kg/m³)**.

La classe di reazione al fuoco del pannello deve essere certificata da ente terzo indipendente e risultare **"1" (UNI EN 9177)**.

Il pannello deve essere fissato al telaio mediante viti autoperforanti zincate alloggiare all'interno di bussole di copertura applicate al pannello, garantendo così l'isolamento interno ed esterno della vite stessa.

Il passo fra le bussole deve essere determinato secondo la depressione/pressione all'interno macchina.

Il pannello deve essere dotato di una particolare sagomatura che, nell'accoppiamento con il profilo, permetta di ottenere una superficie interna alla CTA priva di sporgenze, garantendo le prestazioni aeruliche e rendendo estremamente agevoli e sicure le operazioni di pulizia e manutenzione. Fra i pannelli e il telaio devono essere interposte guarnizioni di tenuta in polietilene adesivo.

Il pannello deve essere realizzato in:

- **Interno in Lamiera zincata tipo FePO2GZ200 Sp.0,5mm**
- **Esterno in Lamiera zincata Preplastificata di colore Simil RAL9002 Sp.0,5mm** e guarnizione interposta tra il supporto esterno ed il supporto interno per garantire il taglio di ponte termico; preplastificazione mediante accoppiamento a caldo con un film di rivestimento (supporto standard acciaio elettrozincato qualità DC01+ Zn – normativa di riferimento UNI EN 10152); resistenza nebbia salina: compresa tra 0 e 2 mm di penetrazione dopo 200h (UNI EN 13523-8); resistenza all'umidità (95% umidità/38 °C): nessuna variazione dopo 500 h (UNI EN 13523-23)

23.48.4 PANNELLI SEZIONE VENTILANTI

Il pannello delle sezioni ventilanti, di tipo sandwich, deve avere spessore **54mm**

Il pannello deve essere coibentato con **Poliuretano espanso iniettato (circa 45kg/m³)**

La classe di reazione al fuoco del pannello deve essere certificata da ente terzo indipendente e risultare **“1” (UNI EN 9177)**.

Il pannello deve essere fissato al telaio mediante viti autoperforanti zincate alloggiato all'interno di bussole di copertura applicate al pannello, garantendo così l'isolamento interno ed esterno della vite stessa.

Il passo fra le bussole deve essere determinato secondo la depressione/pressione all'interno macchina.

Il pannello deve essere dotato di una particolare sagomatura che, nell'accoppiamento con il profilo, permetta di ottenere una superficie interna alla CTA priva di sporgenze, garantendo le prestazioni aeruliche e rendendo estremamente agevoli e sicure le operazioni di pulizia e manutenzione. Fra i pannelli e il telaio devono essere interposte guarnizioni di tenuta in polietilene adesivo.

Il pannello deve essere realizzato in :

- **Interno in Lamiera zincata tipo FePO2GZ200 Sp.0,5mm**
- **Esterno in Lamiera zincata Preplastificata di colore Simil RAL9002 Sp.0,5mm** e guarnizione interposta tra il supporto esterno ed il supporto interno per garantire il taglio di ponte termico; preplastificazione mediante accoppiamento a caldo con un film di rivestimento (supporto standard acciaio elettrozincato qualità DC01+ Zn – normativa di riferimento UNI EN 10152); resistenza nebbia salina: compresa tra 0 e 2 mm di penetrazione dopo 200h (UNI EN 13523-8); resistenza all'umidità (95% umidità/38 °C): nessuna variazione dopo 500 h (UNI EN 13523-23)

23.48.5 PORTINE

Le portine d'ispezione devono essere realizzate come il pannello, devono essere dotate di almeno due maniglie in nylon rinforzate con fibra di vetro, devono essere lucchettabili e garantire una rapida e comoda apertura verso l'esterno.

Nelle sezioni ventilanti, le portine devono essere dotate di **Controportina in Lamiera zincata apribile mediante utensile**.

23.48.6 TETTUCCIO DI PROTEZIONE

Le CTA installate all'esterno devono essere dotate di un tetto parapioggia con falde sporgenti per lo scolo dell'acqua realizzato in:

- **Lamiera zincata Preplastificata di colore Simil RAL9002 Sp.1,0mm** e guarnizione interposta tra il supporto esterno ed il supporto interno per garantire il taglio di ponte termico; preplastificazione mediante accoppiamento a caldo con un film di rivestimento (supporto standard acciaio elettrozincato qualità DC01+ Zn – normativa di riferimento UNI EN 10152); resistenza nebbia salina: compresa tra 0 e 2 mm di penetrazione dopo 200h (UNI EN 13523-8); resistenza all'umidità (95% umidità/38 °C): nessuna variazione dopo 500 h (UNI EN 13523-23)

Il fissaggio alla struttura deve essere effettuato mediante viti autoperforanti in Acciaio INOX AISI 304 dotate di guarnizione.

23.48.7 VANO TECNICO

Le CTA installate all'esterno devono essere dotate di vano tecnico di protezione degli organi di regolazione realizzato con una struttura portante in:

- **Profilati estrusi di alluminio UNI 9006/1 T5 Anticorodal** dotati di una sagomatura antinfortunistica. I profilati devono essere saldamente collegati tra loro, con giunti d'angolo a tre vie in nylon rinforzati con fibra di vetro completamente chiusi all'interno. Il profilo deve essere dotato di una particolare sagoma che contenga le viti di fissaggio dei pannelli affinché gli interni delle CTA risultino completamente lisci e privi di sporgenze.

Il profilato deve essere da **40mm per pannello da 25mm di spessore**.

Il pannello, di tipo sandwich, deve avere spessore **25mm**.

Il pannello deve essere coibentato con **Poliuretano espanso iniettato (circa 45kg/m³)**.

La classe di reazione al fuoco del pannello deve essere certificata da ente terzo indipendente e risultare **"1" (UNI EN 9177)**.

Il pannello deve essere fissato al telaio mediante viti autoperforanti zincate alloggiare all'interno di bussole di copertura applicate al pannello, garantendo così l'isolamento interno ed esterno della vite stessa.

Il pannello deve essere dotato di una particolare sagomatura che, nell'accoppiamento con il profilo, permetta di ottenere una superficie interna alla CTA priva di sporgenze. Fra i pannelli e il telaio devono essere interposte guarnizioni di tenuta in polietilene adesivo.

Il pannello deve essere realizzato in :

- **Interno in Lamiera zincata tipo FePO2GZ200 Sp.0,5mm**
- **Esterno in Lamiera zincata Preplastificata di colore Simil RAL9002 Sp.0,5mm** e guarnizione interposta tra il supporto esterno ed il supporto interno per garantire il taglio di ponte termico; preplastificazione mediante accoppiamento a caldo con un film di rivestimento (supporto standard acciaio elettrozincato qualità DC01+ Zn – normativa di riferimento UNI EN 10152); resistenza nebbia salina: compresa tra 0 e 2 mm di penetrazione dopo 200h (UNI EN 13523-8); resistenza all'umidità (95% umidità/38 °C): nessuna variazione dopo 500 h (UNI EN 13523-23)

23.48.8 SEZIONI FILTRANTI

Le sezioni filtranti devono essere dotate di:

1) FILTRI PER POLVERE GROSSA

Prefiltri di tipo ondulato in fibra sintetica a celle rigenerabili per polvere grossa spessore 48 o 98mm con setto filtrante autoestinguente in fibra legata mediante resina clorovinilica, completi di telaio in lamiera zincata con profilo ad U sp.8/10, con doppia rete elettrosaldata zincata maglia 12x12 oppure 12x25.

I filtri ondulati devono essere alloggiati all'interno della macchina su guide di scorrimento che garantiscano una facile estrazione e sostituzione;

Classe di filtrazione del filtro per polvere grossa: **Filtro classe G4 (EN 779).**

2) FILTRI PER POLVERE FINE

Filtri di tipo multidiedro a tasche rigide in fibra sintetica per polvere fine spessore 290mm con setto filtrante autoestinguente classe 1; la tenuta tra i pacchi filtranti e il telaio è garantita mediante sigillante poliuretano. I filtri sono fissati a controtelai in lamiera zincata o acciaio inox con bloccaggio a molla, con interposizione di guarnizione di tenuta; i controtelai devono essere predisposti all'interno macchina su appositi telai realizzati con lo stesso materiale dei tamponamenti e dei controtelai stessi.

Classe di filtrazione del filtro per polvere fine: **Filtro classe F8 (EN 779).**

Materiale controtelaio filtri per polvere fine: **Controtelaio in Lamiera di Acciaio zincato.**

23.48.9 BATTERIE DI SCAMBIO TERMICO (RAFFREDDAMENTO)

Le batterie di scambio termico devono essere installate su guide che permettano una facile estrazione, gli attacchi di ingresso e di uscita dell'acqua devono essere situati sullo stesso lato e devono essere corredati di una guarnizione a disco di gomma, che ostacola il passaggio d'aria fra l'interno e l'esterno macchina. L'alimentazione deve essere effettuata dal basso verso l'alto per facilitare lo sfiato delle bolle d'aria. Sul collettore di uscita dell'acqua deve essere prevista una valvola 1/8" per lo sfogo dell'aria, sul collettore di entrata dell'acqua deve essere prevista una valvola 1/8" per lo scarico dell'acqua. I circuiti devono essere realizzati per fornire la circolazione acqua - aria in contro corrente; qualora la superficie del pacco alettato superi i 7m² dovrà essere suddivisa su due batterie; la velocità dell'acqua all'interno dei tubi non dovrà superare 1,5 m/s; la pressione di progetto delle batterie è 10,0 bar, la temperatura di progetto è 7,0°/12,0°C.

Le batterie di raffreddamento sono munite di una bacinella di raccolta condensa costruita in Acciaio INOX AISI 304 con angoli arrotondati con forte pendenza verso il punto di drenaggio. Lo scarico delle bacinelle deve essere dalla parte del lato ispezionabile.

Il telaio deve essere realizzato in **Acciaio zincato.**

I tubi di scambio devono essere realizzati in: **Rame Sp. 0,4mm**, con passo: **P40.**

Le alette devono essere realizzate in: **Alluminio Sp. 0,13mm.**

Il passo delle alette deve essere non inferiore a: **2,5mm.**

I collettori devono essere realizzati in: **Acciaio.**

Le batterie devono essere alimentate: **ad acqua.**

Per velocità di attraversamento superiori a 2,5 m/s le batterie di raffreddamento saranno munite di: **Separatore di gocce** realizzato in: **Telaio in Acciaio zincato ed alette in Polipropilene.**

23.48.10 BATTERIE DI SCAMBIO TERMICO (RISCALDAMENTO - ACQUA)

Le batterie di scambio termico devono essere installate su guide che permettano una facile estrazione, gli attacchi di ingresso e di uscita dell'acqua devono essere situati sullo stesso lato e devono essere corredati di una guarnizione a disco di gomma, che ostacola il passaggio d'aria fra l'interno e l'esterno macchina. L'alimentazione deve essere effettuata dal basso verso l'alto per facilitare lo sfiato delle bolle d'aria. Sul collettore di uscita dell'acqua deve essere prevista una valvola 1/8" per lo sfogo dell'aria, sul collettore di entrata dell'acqua deve essere prevista una valvola 1/8" per lo scarico dell'acqua. I circuiti devono essere realizzati per fornire la circolazione acqua - aria in contro corrente; qualora la superficie del pacco alettato superi i 7m² dovrà essere suddivisa su due batterie; la velocità dell'acqua all'interno dei tubi non dovrà superare 1,5m/s; la pressione di progetto delle batterie è 10,0 bar, la temperatura di progetto è 50°/40°C.

Il telaio deve essere realizzato in: **Acciaio zincato.**

I tubi di scambio devono essere realizzati in: **Rame Sp. 0,4mm**, con passo: **P60.**

Le alette devono essere realizzate in: **Alluminio Sp. 0,13mm.**

Il passo delle alette deve essere non inferiore a: **2,5mm.**

I collettori devono essere realizzati in: **Acciaio.**

Le batterie devono essere alimentate: **Ad acqua.**

23.48.11 SEZIONE VENTILANTE

La sezione ventilante deve essere dotata di ventilatori centrifughi a singola aspirazione di tipo: **Plug-fan con motore direttamente accoppiato.**

Tutte le giranti devono essere equilibrate staticamente e dinamicamente con grado di precisione G = 2,5 in accordo con la normativa ISO 1940-1 e gli squilibri residui devono rientrare nei valori consentiti dalla norma.

La costruzione, le prestazioni e le caratteristiche di funzionamento devono essere in accordo con le norme DIN 24163, BS848-1 e AMCA 210.

Il motore ed il ventilatore devono essere alloggiati su di un unico basamento, costruito in lamiera zincata sp. 30/10, isolato dalla struttura della sezione mediante sospensioni del tipo: **in gomma.**

La bocca del ventilatore deve essere collegata al pannello o alla tamponatura interna mediante un giunto antivibrante completo di flangia in lamiera zincata e tela flessibile in tessuto PVC (autoestingente), che impedisca il trasferimento di qualsiasi vibrazione alla struttura.

Il motore elettrico sarà nel numero di poli più adatto alle esigenze di funzionamento; la costruzione sarà del tipo B3 con grado di protezione IP55, la potenza installata sarà maggiore di almeno il 20% rispetto alla potenza richiesta dal ventilatore.

23.48.12 SERRANDE

Le serrande di regolazione del flusso aria devono essere realizzate con telaio e alette in alluminio, devono avere un movimento contrapposto e guarnizioni di tenuta che assicurino la perfetta tenuta in fase di chiusura.

Le serrande devono essere dotate di un perno in ottone quadrato o rotondo del diametro di 12mm che funga da predisposizione al servocomando o al comando manuale. È ammessa la coniugazione del movimento di due o più serrande.

23.48.13 RECUPERATORE

Il recuperatore di calore deve essere di tipo aria/aria: **statico a flussi incrociati**.

Il recuperatore statico a flussi incrociati deve essere costituito da un pacco scambiatore in lamiera di alluminio con telaio in lamiera zincata. Deve essere adatto per temperature d'impiego $-30^{\circ}\text{C} \div +90^{\circ}\text{C}$; le prestazioni devono essere certificate Eurovent secondo la normativa EN 308. L'ingresso dell'aria deve avvenire attraverso una serranda di regolazione. La sezione recuperatore di calore deve essere munita di una bacinella di raccolta condensa costruita in Acciaio INOX AISI 304. Lo scarico della bacinella deve essere dalla parte del lato ispezionabile.

La CTA dovrà essere corredata della propria Scheda Tecnica di selezione e dimensionamento, dovrà essere certificata da un ente terzo indipendente secondo la normativa di riferimento UNI EN 1886 e dovrà garantire le seguenti prestazioni:

- Resistenza meccanica dell'involucro: **Classe 2A**,
- Classe di trafilamento dell'involucro: **Classe B**,
- Perdite di by-pass nel filtro: **Classe F9**,
- Trasmittanza termica dell'involucro: **Classe T4**,
- Fattore di ponte termico: **Classe TB2**.

La CTA dovrà essere conforme alle specifiche della norma UNI EN 12100 ed alle direttive del marchio CE, secondo un sistema che dia assicurazione di qualità certificata ISO 9001/2000. Le prestazioni caratteristiche della macchina dovranno essere garantite in rispetto della norma UNI EN 13053 ed assicurare la classe "A" di efficienza energetica.

Dichiarazione di conformità a Direttiva macchine 98/37/CE, UNI EN 1886, UNI EN 12100, UNI EN 779, UNI EN 13053, UNI EN 9177, UNI EN 10152, UNI EN 13523-8, UNI EN 13523-23, ISO 1940-1, DIN

24163, BS 848-1, AMCA 210, UNI EN 308, Direttiva PED 97/23/CE, D.P.R. 459/96, D.P.R. 547/55, D.P.R. 626/94.

23.49 Refrigeratore d'acqua condensato ad aria (CHL-01)

Refrigeratore d'acqua condensato ad aria funzionante ad HFC R410a con efficienza energetica certificata in classe A: EER > 3,1 alle condizioni Eurovent.

Il refrigeratore deve essere realizzato con una robusta struttura portante in lamiera zincata verniciata a forno con vernice poliesteri. I pannelli devono essere apribili da tutti i lati consentendo l'accessibilità completa ai componenti interni per l'installazione e la manutenzione.

Il refrigeratore deve essere dotato di un circuito frigorifero con compressore Scroll ad alta efficienza con motore raffreddato dai gas in aspirazione e di uno scambiatore d'acqua a piastre d'acciaio con basse perdite di carico, isolato termicamente e protetto dal gelo con resistenza elettrica. Il compressore deve essere montato su telaio indipendente isolato dalla struttura per mezzo di supporti antivibranti.

All'interno della struttura devono essere ubicati tutti i componenti idraulici necessari per un corretto funzionamento: pompa acqua, flussostato di sicurezza, valvola di sicurezza acqua, manometro acqua, vaso d'espansione, filtro acqua e rubinetto per lo sfiato nel punto più alto.

Il refrigeratore è progettato per funzionare con bassi volumi d'acqua (min 3,5 litri/kW) controllando il numero massimo di avviamenti del compressore ed adattando automaticamente la banda proporzionale alla quantità d'acqua presente nel circuito.

Il circuito frigorifero ermetico senza flange né raccordi deve essere realizzato in rame, caricato con refrigerante HFC R410a e provato in fabbrica. Deve essere equipaggiato di trasduttori di pressione e sonde di temperatura per controllo e sicurezza senza capillari né raccordi (per evitare possibili perdite di refrigerante). Il circuito è dotato di valvola di laminazione, vetro spia sul circuito frigorifero, filtro e quant'altro necessario per il corretto funzionamento.

La batteria di scambio termico con l'aria, completa di sottoraffreddatore, deve essere realizzata con tubi in rame corrugati internamente espansi su alette d'alluminio e deve essere protetta da una griglia antivibrante. La batteria e tutti gli altri componenti sono dimensionati per consentire il funzionamento a pieno carico fino a 48°C.

Il refrigeratore deve essere dotato di un ventilatore a mandata verticale completo di griglia antinfortunistica, di rumorosità molto contenuta. Il ventilatore deve ridurre la velocità durante le ore notturne, quando la temperatura esterna lo consente o con livelli di carico parziali. Il controllo di condensazione deve permettere il funzionamento fino alla temperatura di -10°.

Il sistema di controllo a microprocessore deve avere un pannello d'interfaccia ad LCD retroilluminato di facile utilizzo, con testo su 5 righe, pulsanti di navigazione, pulsante di accensione e LED di segnalazione. Il pannello deve essere posizionato su di un supporto estraibile per facilitarne l'accessibilità e agevolare l'operatore. Una porta seriale RS485 permette il collegamento a sistemi di supervisione. Il display consente l'agevole lettura di:

- Temperatura acqua in entrata ed uscita,
- Temperatura aria ambiente,
- Pressione e temperatura saturo del gas in mandata e in aspirazione,
- Orari di funzionamento,
- Programmazione settimanale,
- Codici d'allarme con indicazione per esteso del tipo di allarme intervenuto.

Il menù consente la configurazione, la lettura dei dati relativi alle tarature ed uno storico degli ultimi dieci allarmi intervenuti con data e ora. La memoria degli allarmi e tutte le configurazioni e tarature vengono mantenute anche in caso di mancanza di alimentazione.

Il controllo a microprocessore consente le seguenti funzioni:

- Regolazione della temperatura dell'acqua di tipo proporzionale, integrato o derivato,
- Programmazione oraria giornaliera settimanale con gestione tempistiche di funzionamento,
- Gestione automatica di due refrigeratori con controllo tipo Leader/Asservito,
- On/Off in funzione della temperatura aria esterna,
- Variazione della taratura acqua in uscita in base alla temperatura aria (compensazione) o comando remoto tramite segnale digitale (scelta tra due set),
- remotizzazione della segnalazione di allarme.

Il quadro elettrico deve contenere tutti i componenti necessari al corretto funzionamento del refrigeratore quali fusibili, teleruttori, magnetotermici, sezionatore di linea. Deve essere possibile remotizzare l'avviamento, la limitazione della capacità o il doppio set-point e la segnalazione di allarme.

CHL-01

Prestazioni del refrigeratore:

- Resa Raffreddamento: 27,6 kW,
- Potenza Totale del Compressore: 8,54 kW,
- Potenza Totale Motore Ventilatore: 0,87 kW,
- Potenza Pompa: 1,08 kW,
- Potenza Totale Unità (senza pompa): 9,41 kW,
- Potenza Totale Unità (con pompa): 10,5 kW,
- Efficienza (senza pompa): 2,93 kW/kW.

Dati evaporatore:

- Fluido: glicole al 25%,
- Temperatura di ingresso/uscita acqua: 5°C/0°C,
- Portata: 1,41 litri/s,
- Perdita di carico totale (compresi accessori): 86,2 kPa.

Dati pompa:

- Pompa singola a velocità fissa,
- Portata: 1,41 litri/s,
- Prevalenza statica totale: 266,2 kPa,
- Prevalenza statica esterna al refrigeratore: 180,0 kPa.

Dati elettrici:

- Alimentazione elettrica (V/Ph/Hz): 400/3/50,
- Tensione minima/ massima di alimentazione: 340V/460V,
- Fattore di potenza: 0,81.

Dimensioni (A/L/P): 1790 mm / 1002 mm / 824 mm. Peso in funzionamento: 280 kg.

Tabella della rumorosità								
Frequenza a centro della banda di ottava	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz	Totale
Lw - Potenza Acustica al centro acustico del refrigeratore, dB	79	76	76	74	67	60	55	83
Lw - Potenza Acustica Ponderata-A, dBA	63	67	73	74	68	61	54	78
Lp - Pressione Acustica misurata a 10 m su piano riflettente in campo libero, dB	47	44	44	42	35	28	23	51
Lp - Pressione Acustica Ponderata-A misurata a 10 m su piano riflettente in campo libero, dBA	31	36	41	42	37	29	22	46
Note: Livello di potenza sonora Lw in conformità con ISO 9614-1. Livello di potenza sonora totale Lw certificato da Eurovent a pieno carico in modalità raffreddamento, con tutte le ventole e le pompe in funzione alla velocità nominale con temperatura dell'aria in ingresso al condensatore compresa tra 30°C e 35°C.								

Le prestazioni del gruppo refrigeratore ed i livelli sonori devono essere certificati Eurovent.

23.50 Umidificatore per ambiente ad elettrodi immersi (UMD-01)

Generatore di vapore atmosferico elettrico ad elettrodi immersi. La produzione può essere controllata automaticamente in modo proporzionale tramite regolatore interno o esterno gestito da microprocessore elettronico per la supervisione continua di tutti i parametri di funzionamento oppure con comando ON/OFF da umidostato ON/OFF di tipo standard. CHIP elettronico CP3 tipo SIM Card, per l'esatta programmazione dell'erogazione di vapore richiesta e per l'espansione modulare flessibile del sistema di umidificazione fino a 180 Kg/h. AUTOADATTATIVO alle caratteristiche dell'acqua di alimentazione ed alle condizioni di impiego per la massima economia di esercizio e manutenzione. Lampade di segnalazione avaria, cilindro esausto e produzione di vapore.

Scarico automatico temporizzato dell'acqua dal cilindro con reintegro dell'acqua scaricata.

Unità di comando con display LCD e tastiera per l'inserimento e verifica dei parametri di funzionamento e l'analisi dei malfunzionamenti con segnalazione del codice di errore specifico.

Completo di Testata di ventilazione per l'installazione diretta in ambiente.

Principali dati tecnici:

- Produttore di vapore 5÷8 Kg/h, alimentazione 400V trifase,
- Potenza elettrica nominale: 3,8÷6,0 KW,
- Alimentazione (V/Ph/Hz): 400/3/50,
- Protezione: IP20,
- tubo flessibile per il vapore 31/22 mm,
- tubo flessibile per lo scarico della condensa 12/8 mm,
- Dimensioni (A/L/P): 620 mm / 456 mm / 280 mm,
- Peso netto / d'esercizio: 21 kg / 26 kg.

Condizioni di utilizzo:

- Pressione acqua di alimentazione: 1÷10 bar,
- Filtro sull'adduzione dell'acqua da 5 µm,
- Qualità acqua: acqua potabile non trattata con conducibilità da 125 a 1250 µS/cm, non è consentito l'uso di additivi come anticorrosivi, disinfettanti, ecc.,
- Temperatura acqua in ingresso: 1°C ÷ 40°C,
- Temperatura aria ambiente: 1°C ÷ 40°C,
- Umidità ambiente: ≤ 75% u.r.,
- Temperatura dell'acqua di scarico: 80°C ÷ 90°C.

Certificazioni: ISO 9001, CE, VDE/GS, DVGW, SVGW.