







COMUNE DI MONTECCHIO MAGGIORE

# AMPLIAMENTO FABBRICATO COMMERCIALE

da attuarsi mediante procedura di "Sportello Unico delle  
Attività Produttive" sulla base di quanto previsto nella Circolare  
della Regione Veneto  
n.16 del 31.07.2001 e artt. 2 e 5 del D.P.R. 447/98 e s.m.i.

Richiedente:

**S.I.L.** s.p.a.

SOCIETA' IMMOBILIARE LOMBARDA s.p.a.  
Montecchio Maggiore (VI) - Viale Trieste n. 45  
Legale Rappresentante Sig. Giuseppe Ramonda

PER LA DITTA S.I.L. S.p.A.

IL PROGETTISTA

GIUSEPPE RAMONDA

Legale rappresentante

SOCIETA' IMMOBILIARE LOMBARDA S.p.A.  
Montecchio Maggiore (VI)

ING. DANIELE RINALDO

Studio Rinaldo Srl

**Studio**  
**RINALDO** S.r.l.

via Della Pila n. 27 - 30175  
Venezia (VE), tel. 041 5384773  
e-mail: info@studiorinaldo.com  
P.IVA: 03792020277

CONSULENZA



ING. LUIGI COCCO

TECNOBREVETTI TEAM ENGINEERING Srl

**TTE**

Via Mazzucco 2, 31059 Zero Branco (TV),  
tel. 0422 485684  
e-mail: info@tteng.it  
P.IVA: 04811310269

Titolo:

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO  
IMPIANTI MECCANICI

n.:

**IM.RT**

Data: luglio 2019

Scala:



## **INDICE**

1. DESCRIZIONE GENERALE.....	2
2. LA SCELTA DELLA TECNOLOGIA IMPIANTISTICA PER LA CLIMATIZZAZIONE.....	2
3. IMPIANTI IDRICO-SANITARI ED ANTINCENDIO .....	5
4. DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI COMPONENTI IMPIANTISTICHE .....	6
5. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	30
6. CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI .....	31
7. CALCOLI TERMICI PER IL DIMENSIONAMENTO .....	32
9. DATI TECNICI DI PROGETTO.....	47
10. IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI MECCANICI.....	48
• IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOTENZIALITA' PER L MACCHINE DI CLIMATIZZAZIONE.....	48
11. CONTROLLI E VERIFICHE FINALI .....	48
12. DOCUMENTAZIONE DI FINE LAVORI .....	48

## **1. DESCRIZIONE GENERALE**

La presente relazione, unitamente agli elaborati grafici allegati, costituisce il progetto esecutivo degli impianti di climatizzazione ed idrico sanitario di un intervento di ampliamento del Centro Commerciale Ramonda" in Alte Ceccato (VI), progetto commissionato dalla S.I.L. S.p.a. - Società Immobiliare Lombarda S.p.a. – Viale Triesten°45 – Montecchio Maggiore (Vicenza).

L'ampliamento in oggetto interessa sia il piano terra che il piano primo dell'edificio commerciale e si compone delle seguenti nuove superfici coperte:

Al piano terra

- superficie commerciale per mq. 4.490,00;
- sala campionario per mq. 24;
- area a magazzino per mq. 681,00;
- nuova area destinata all'e-commerce per mq. 470,00;
- magazzino reparti per mq. 190,00;
- servizi igienici per il pubblico per mq. 75.

Al piano primo

- ufficio open space per mq. 843,00;
- n° 6 uffici aventi ciascuno la superficie di mq. 15,00;
- servizi igienici ed antibagno per i dipendenti per complessivi mq. 27,94.

Su parte della copertura piana, sopra la porzione di ampliamento che interessa esclusivamente il piano terra, verrà installato un campo di pannelli solari fotovoltaici per l'autoproduzione di energia elettrica.

## **2. LA SCELTA DELLA TECNOLOGIA IMPIANTISTICA PER LA CLIMATIZZAZIONE**

Nella scelta della tecnologia impiantistica da impiegarsi per la climatizzazione dell'ampliamento in oggetto, si sono tenute in considerazione la destinazione d'uso commerciale dell'immobile, l'elevata superficie di vendita e le caratteristiche generali dell'edificio, oltre alla volontà della Committente di contenere al massimo i consumi energetici e di conferire all'assetto impiantistico del punto vendita la massima modularità possibile.

Si è scelto pertanto di progettare degli impianti che presentassero, in sintesi le seguenti caratteristiche:

- Essere dotati di un elevato grado di modularità;
- Essere il più possibile flessibili nelle possibilità di regolazione e di impiego;
- Essere composti da elementi di dimensioni e pesi ridotti, al fine di non richiedere la realizzazione di costose strutture di supporto sopra la copertura dell'edificio;
- Essere dotati del massimo grado possibile di efficienza energetica;
- Ridurre al massimo i costi di gestione e manutenzione;
- Garantire il funzionamento della climatizzazione anche in caso di guasto a uno o più componenti.

La soluzione che meglio consente di raggiungere gli scopi prefissati, per la climatizzazione dei grandi spazi commerciali e dell'ufficio open space, consiste nell'impiego di molteplici impianti autonomi del tipo ad espansione diretta a pompa di calore del tipo a volume di refrigerante variabile VRV. In grado, quindi, di garantire con la stessa macchina sia il riscaldamento invernale che il raffrescamento estivo dei locali, realizzando nel contempo il miglior risparmio energetico.

Ciascun modulo impiantistico sarà composto di una unità motocondensante, di dimensione e peso ridotti, posta in copertura e posizionata in corrispondenza delle gole strutturali della copertura a "shed", senza richiedere la realizzazione di importanti strutture metalliche di supporto.

A ciascuna motocondensante sarà accoppiata una unità interna termoventilante, ovviamente anch'essa ad espansione diretta, che sarà installata all'intradosso della copertura, per il trattamento e la distribuzione dell'aria in ambiente.

La distribuzione dell'aria sarà realizzata tramite canali metallici circolari, preforati con sistema computerizzato, per una ottimale distribuzione dell'aria in ambiente, che potranno essere realizzati nelle colorazioni e nelle finiture preferite dalla Committente. Le riprese dall'ambiente avverranno direttamente dalla parte posteriore della termoventilante.

Oltre all'elevata efficienza energetica, intrinseca dei sistemi così realizzati, per la climatizzazione delle aree di vendita, nelle quali il ricambio d'aria richiesto dal possibile affollamento è maggiore, si è prevista l'installazione di una unità di estrazione forzata con recuperatore di calore, da installarsi in posizione baricentrica per ogni 4 termoventilanti a soffitto. Compito di questa unità è il recuperare parte dell'energia termica (o frigorifera, a seconda della stagione) presente nell'aria viziata in espulsione, per preriscaldare (o pre raffrescare) l'aria di rinnovo prelevata dall'esterno e da inviarsi alle termoventilanti. A valle del recuperatore, l'aria in espulsione, poiché ancora dotata di energia residua, verrà

convogliata fino alla batteria di scambio dell'unità motocondensante esterna aumentando così l'efficienza energetica complessiva del sistema.

Oltre ai vantaggi sin qui descritti in termini di efficienza energetica stagionale, la soluzione impiantistica adottata consentirà di sfruttare le condizioni termiche dell'ambiente esterno per realizzare il "free-cooling" nei periodi intermedi stagionali, riducendo così ulteriormente il fabbisogno energetico complessivo su base annua.

Nelle allegate tavole IM01 e IM03 è riportato un particolare esplicativo dello schema funzionale del sistema testè descritto, oltre al lay-out distributivo degli impianti del piano terra.

Nella tavola IM02 è riportato, invece, il lay-out distributivo delle motocondensanti in copertura e delle unità interne del piano primo.

La climatizzazione estiva ed invernale degli uffici separati dall'open space sarà realizzata, invece, con motocondensante sempre del tipo VRV, ma con unità interne a soffitto del tipo a cassette "round flow" a flusso d'aria direzionabile.

La soluzione impiantistica sin qui descritta, data la forte modularità degli elementi che la compongono, presenta, oltre a quanto già illustrato in premessa, diversi ulteriori vantaggi:

- Essendo ogni unità autonoma dalle altre, in caso di guasto ad una o più unità tutte le altre resteranno in funzione, garantendo comunque la confortevole utilizzabilità della struttura;
- In caso di utilizzo con carichi diversi tra diverse zone, ogni macchina sarà in grado di adeguare le temperature di funzionamento alle reali esigenze della propria zona di competenza, riducendo in proporzione anche i consumi energetici;
- In caso di successive modifiche al layout del negozio, sarà estremamente semplice adeguare la distribuzione impiantistica alle nuove architetture del sistema;
- Trattandosi di impianti ad espansione diretta, non sarà necessario assumere nessun particolare accorgimento per evitare il pericolo derivante dal gelo durante la stagione invernale (evitando gli onerosi costi di manutenzione e degli additivi antigelo da inserire nei circuiti idronici);
- Essendo impianti di tipo "chiuso" a gas, comportano ridottissime spese di manutenzione, di gran lunga minori di quelle usualmente richieste per gli impianti idronici;
- Essendo il sistema composto da molteplici impianti, relativamente piccoli ed estremamente modulabili nelle prestazioni e nei consumi, consentiranno la possibilità di una migliore parzializzazione di funzionamento, soprattutto durante le



stagioni intermedie, con conseguente riduzione dei costi di gestione, grazie anche alla opzione di funzionamento in "free-cooling".

- Non è richiesta alcuna fornitura di gas metano dalla rete, eliminando una importante fonte di rischio di incendio.

La dotazione impiantistica di climatizzazione sin qui descritta è completata da un sistema intelligente di supervisione e telecontrollo di tutte le macchine presenti nel sistema, che consentirà in ogni momento all'utente o al gestore degli impianti di verificare e regolare a piacimento i parametri di impostazione e funzionali di ciascuna macchina o di ciascuna zona, intervenendo da remoto. (Sono previste gestioni separate per le aree di vendita e magazzino e per le aree uffici al piano primo). Tale supervisione e telegestione sarà possibile anche attraverso tablet o smartphone, se opportunamente abilitati tramite appositi sistemi di identificazione o password.

Sala campionario e spogliatoio saranno serviti da un impianto multi system ad essi dedicato.

### **3. IMPIANTI IDRICO-SANITARI ED ANTINCENDIO**

Gli impianti idrico-sanitari, di scarico e le rubinetterie per i servizi igienici saranno di nuova realizzazione. E' stato pertanto previsto in progetto il collegamento delle tubazioni di scarico verticali ed orizzontali alle linee dei sottoservizi preesistenti.

Nel Computo Metrico in allegato sono computate le tubazioni di alimentazione e scarico sino alla distanza di un metro dal perimetro dell'ampliamento del fabbricato, non essendo in possesso del progettista, allo stato attuale, del rilievo di dettaglio di tutti i sottoservizi esterni al fabbricato.

E' prevista in progetto la realizzazione di servizi igienici, nel numero indicato dal progettista edile, sia per utilizzatori normodotati che per portatori di handicap.

Il riscaldamento dell'acqua per gli usi idrico sanitari nei servizi igienici, dato il ridottissimo consumo previsto, avverrà mediante l'impiego di piccoli riscaldatori d'acqua locali ad alimentazione elettrica.

L'impianto idrico antincendio descritto in progetto si compone dell'integrazione dell'impianto a nappi /idranti oltre all'impianto sprinkler, limitatamente alle aree di nuova realizzazione.

**A seguito della verifica degli impianti antincendio preesistenti e dell'approvazione da parte del Comando dei VVF del progetto complessivo di prevenzione incendi, non ancora redatto, il presente progetto sarà integrato per quanto eventualmente necessario.**

#### **4. DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI COMPONENTI IMPIANTISTICHE**

Nel presente capitolo vengono descritte le principali caratteristiche tecniche ed i modelli delle macchine di climatizzazione e delle principali componenti impiantistiche delle quali è prevista l'installazione:

##### **5MXM-N**

#### **UNITA' ESTERNA Bluevolution PER SISTEMI MULTISPLIT INVERTER CON R32 A POMPA DI CALORE**

Unità esterne per sistemi multi-split ad R32, a pompa di calore, con compressore ad inverter.

Caratteristiche:

- Elevate prestazioni e grande risparmio energetico (classe A+++ in raffreddamento e A++ in riscaldamento).
- Utilizzo del refrigerante R32, singolo componente e facile da riciclare. Con una altissima efficienza grazie anche ad una bassa viscosità e densità, con un valore pari a 675 sull'impatto ambientale in termini di GWP.
- Possibilità di configurazione in pompa di calore ibrida, collegata con caldaia a condensazione per produzione di acqua calda.
- Carrozzeria in lamiera d'acciaio zincata e verniciata, colore bianco avorio.
- Compressore tipo ermetico rotativo swing, olio tipo FW68DA, 0,9 litri.
- Batteria di scambio con trattamento anti-corrosione costituita da tubi di rame rigati internamente ed alette in alluminio sagomate per aumentare l'efficienza di scambio.
- Ventilatore elicoidale ad espulsione orizzontale, motore elettrico direttamente accoppiato.
- Valvola d'espansione motorizzata su ciascuna linea del liquido.
- Termistori per aria esterna, batteria di scambio, linea di mandata, linee del liquido e del gas.
- Dislivello massimo di installazione tra unità esterna e unità interna 15m, tra unità interne 7,5 m.
- Morsettiera a 3 cavi + terra per l'alimentazione e il collegamento con l'unità interna.
- Alimentazione 230 V, monofase, 50 Hz.

- Campo di lavoro: in raffreddamento da -10 a 46 °CBU, in riscaldamento da -15 a 18°CBS.

SPECIFICHE TECNICHE:

<b>POMPA DI CALORE</b>	
<b>CAPACITA' DI RAFFREDDAMENTO (kW)</b>	9.0
<b>CAPACITA' DI RISCALDAMENTO (kW)</b>	10.5
<b>COMPRESSORE</b>	Swing
<b>Potenza (W)</b>	2400
<b>CIRCUITO FRIGORIFERO</b>	R32
<b>Carica refrigerante (kg)</b>	2.4
<b>SCAMBIATORE DI CALORE</b>	Alette WF
<b>VENTILATORE</b>	Elicoidale
<b>Portata d'aria nominale (m3/min) raffr.</b>	49,1
<b>Portata d'aria nominale (m3/min) risc.</b>	50,4
<b>Potenza motore (W)</b>	128
<b>LUNGHEZZA TUBAZIONI TOTALE Senza carica (m)</b>	30
<b>LUNGHEZZA TUBAZIONI TOTALE Con carica agg. (m)</b>	75
<b>LUNGHEZZA TUBAZIONI UE-UI (m)</b>	25
<b>PRESSIONE SONORA (dBA) (raffr./risc.)</b>	52/52
<b>POTENZA SONORA MAX (dBA)</b>	64
<b>DIMENSIONI AxLxP (mm)</b>	734x958x340
<b>PESO (kg)</b>	68
<b>MODELLI DAIKIN:</b>	<b>5MXM90N</b>

Condizioni di riferimento:

- In raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS/24°CBU;
- In riscaldamento temperatura interna 21°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU;
- Lunghezza equivalente del circuito 7.5 m, dislivello 0 m;
- Pressione sonora a 1 m di distanza.

## **FXMQ-200 MB**

### **UNITA' INTERNA PER SISTEMA VRV AD R410A** **CANALIZZABILE AD ALTA PREVALENZA**

- Unità canalizzabile ad alta prevalenza per sistema VRV a R410A, costituita da:
- Carrozzeria in lamiera d'acciaio zincato con isolamento termoacustico in fibra di vetro. Aspirazione dal lato posteriore della macchina, mandata sul lato anteriore, entrambi con canalizzazione fissa. Equipaggiata di quattro staffe per il fissaggio; attacchi per il fluido refrigerante (del tipo a cartella) e quadro elettrico in posizione per accesso facilitato per le operazioni d'installazione e manutenzione. Dimensioni dell'unità (AxLxP) pari a 470 x 1380 x 1100 mm, peso non superiore a 132 kg.
- Potenzialità nominale in regime di raffreddamento pari a 22.4 kW e 25.0 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.
- 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: Utilizzo di ventilatore DC control con maggiore efficienza e minor consumo;
- tangenziale tipo Sirocco 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 (A/M/B) di 3480/3240/3000 m<sup>3</sup>/h, potenza erogata dal motore di 1100 W, prevalenza di (nom/H) 160/270 Pa, livello di pressione sonora (A/B) dell'unità non superiore a 48/45 dB(A). Ottimizzazione del funzionamento del ventilatore impostando – tramite selettore a bordo macchina – la curva caratteristica più idonea alle perdite di carico nelle canalizzazioni dell'aria.

- 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; assorbimento elettrico nominale in raffreddamento 895 W e in riscaldamento 895 W .
- 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 19.1 mm e della linea del liquido 9.5 mm. Drenaggio (Est/Int) 32/25 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.

### **FXMQ-250 MB**

#### **UNITA' INTERNA PER SISTEMA VRV AD R410A**

#### **CANALIZZABILE AD ALTA PREVALENZA**

Unità canalizzabile ad alta prevalenza per sistema VRV a R410A, costituita da:

- Carrozzeria in lamiera d'acciaio zincato con isolamento termoacustico in fibra di vetro. Aspirazione dal lato posteriore della macchina, mandata sul lato anteriore, entrambi con canalizzazione fissa. Equipaggiata di quattro staffe per il fissaggio; attacchi per il fluido refrigerante (del tipo a cartella) e quadro elettrico in posizione per accesso facilitato per le operazioni d'installazione e manutenzione. Dimensioni dell'unità (AxLxP) pari a 470 x 1380 x 1100 mm, peso non superiore a 132 kg.
- Potenzialità nominale in regime di raffreddamento pari a 28.0 kW e 31.5 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.

- 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 : Utilizzo di ventilatore DC control con maggiore efficienza e minor consumo; tangenziale tipo Sirocco 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 (A/M/B) di 4320/4020/3720 m<sup>3</sup>/h, potenza erogata dal motore di 1100 W, prevalenza di (nom/H) 170/270 Pa, livello di pressione sonora (A/B) dell'unità non superiore a 48/45 dB(A). Ottimizzazione del funzionamento del ventilatore impostando – tramite selettore a bordo macchina – la curva caratteristica più idonea alle perdite di carico nelle canalizzazioni dell'aria.
- 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; assorbimento elettrico nominale in raffreddamento 1185 W e in riscaldamento 1185 W .
- 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 22.2 mm e della linea del liquido 9.5 mm. Drenaggio (Est/Int) 32/25 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.

### **FXFQ32B**

#### **UNITA' INTERNE PER SISTEMI VRV AD R410A:**

#### **CASSETTE DA CONTROSOFFITTO A 4 VIE " ROUND FLOW "**

- 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 3,6 kW ed in riscaldamento pari a 4,0 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 18 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 12.8/10.7/8.9 mc/min, livello massimo di pressione dell'unità non superiore a 31 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-XA ed alette in alluminio ad alta efficienza.
- Controllo individuale delle alette.
- Possibilità di canalizzare una via per brevi tratti in locali adiacenti.
- Pompa di sollevamento della condensa di fornitura standard con fusibile di protezione e prevalenza fino a 675 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.
- Possibilità di controllo dei consumi tramite collegamento a comando centralizzato.
- Possibilità di prevedere un pannello di design con estetica all'avanguardia di colore bianco (RAL9010) o nero (RAL9005)
- Funzione "Active Circulation Airflow" con un programma che in riscaldamento, all'avvio, consente di uniformare rapidamente la temperatura all'interno del locale evitando le correnti fredde.
- 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.
- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- 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 Modbus, Konnex, LONworks® e BACnet.
- Contatti puliti per arresto di emergenza.
- Agevole controllo visivo della condensa grazie all'attacco di drenaggio trasparente.
- Alimentazione: 220~240 V monofase a 50 Hz.
- 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.

## **FTXM-N**

### **UNITA' INTERNA Bluevolution TIPO A PARETE PER SPLIT INVERTER**

#### **CON R32 A POMPA DI CALORE**

Unità interne a parete per sistemi mono1 e multisplit con ventilatore controllato ad inverter, con R32, a pompa di calore, caratterizzate da:

- Utilizzo del refrigerante R32, singolo componente e facile da riciclare. Con una altissima efficienza grazie anche ad una bassa viscosità e densità, con un valore pari a 675 sull'impatto ambientale in termini di GWP.
- Tecnologia 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 curvo e liscio, di estetica moderna e colore bianco cristallo 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 + silent.

#### COMFORT:

- Unità ultrasilenziosa quasi impercettibile all'orecchio umano.
- Modalità Comfort: garantisce un funzionamento senza correnti d'aria. In raffreddamento

l'aletta si posiziona orizzontalmente per impedire che il flusso d'aria fredda sia direzionato verso

l'utente. In riscaldamento l'aletta ruota verticalmente verso il basso per portare l'aria calda nella

parte bassa della stanza creando una situazione di massimo comfort.

- Funzione silenziosa: dell'unità interna garantisce una rumorosità minima con riduzione del rumore fino a 3 dB(A).
- Modalità Powerful: riscalda rapidamente il locale portandolo alla temperatura desiderata, successivamente la funzione si disattiva automaticamente.
- Commutazione automatica raffreddamento-riscaldamento in base alla temperatura impostata.

#### FUNZIONI ECONO:

- Modalità econo: questa funzione riduce la potenza assorbita, rendendola disponibile per altre applicazioni. Consente un elevato risparmio energetico.
- Sensore a due aree di azione dirige il flusso d'aria verso una zona diversa da cui si trova l'occupante, rilevando la presenza in due direzioni spaziali. Se non viene rilevata la presenza di utenti per un periodo superiore ai 20 minuti, il sistema passerà alla modalità risparmio energetico.
- Risparmio energetico in stand-by: se non viene rilevata la presenza di utenti per un periodo superiore ai 20 minuti, il sistema passerà alla modalità risparmio energetico.

- Modalità notturna: controlla la temperatura evitando che salga o scenda eccessivamente durante la notte.

#### PORTATA D'ARIA:

- Flusso d'aria tridimensionale: utilizza il movimento oscillatorio verticale e orizzontale per assicurare la circolazione di aria anche in ambienti di grandi dimensioni.
- Possibilità di impostare la selezione automatica della velocità del ventilatore.

#### TRATTAMENTO ARIA:

- Tecnologia Flash Streamer: Genera un flusso di elettroni ad alta velocità che decompone virus, batteri, odori e allergeni.
- Filtro fotocatalitico aria in titanio, rivestito in apatite per eliminare batteri, polveri e muffe. Con un sistema di filtrazione a 4 stadi gli elementi inquinanti organici vengono intrappolati e disattivati dal filtro fotocatalitico.

#### TELECOMANDO:

- Telecomando ad infrarossi con display, funzioni: accensione/spegnimento, regolazione temperatura (funzioni accessibili anche a sportello chiuso), timer on/off e impostazione timer settimanale, orologio, regolazione velocità ventilatore, movimento deflettore, impostazione funzionamento in modalità in automatico/ riscaldamento (solo pompa di calore) / raffreddamento / deumidificazione / ventilazione.
- Timer settimanale: permette la programmazione settimanale con 4 operazioni giornaliere.
- Possibilità di collegamento a comandi centralizzati.
- Possibilità di controllo da comando a filo opzionale.
- ON LINE CONTROLLER: Il dispositivo consente di controllare e programmare l'unità interna tramite applicazione su smartphone o tablet, con l'applicazione "on line controller". L'applicazione è disponibile in varie lingue.

#### ALTRE FUNZIONI:

- Riavvio automatico dopo interruzione di corrente, mantenendo le impostazioni originali.
- Autodiagnostica, segnala eventuali malfunzionamenti e anomalie facilitando la manutenzione
- Scambiatore di calore con tubi di rame rigati internamente, alette in alluminio ad alta efficienza.
- Bacinella condensa completa di tubo di scarico isolato.

- Microcomputer per il controllo della temperatura ambiente.
- Morsettiera a 3 cavi + terra per l'alimentazione monofase dell'unità e il collegamento alla sezione esterna.

nota1:(CTXM15N solo configurazione multi)

OPZIONI disponibili:

- Telecomando a filo BRC073 con cavo di collegamento da 3 o 8 metri
- Schede adattatrici locali: KRP413A1S, KRP928A2S

### **SPECIFICHE TECNICHE:**

<b>POMPA DI CALORE</b>				
<b>CAPACITA' NOMINALE</b>	1.5	2.0	2.5	3.4
<b>Raffr/Risc (kW)</b>	1.7	2.5	2.8	4.0
<b>ASSORBIMENTO Raffr/Risc (W)</b>	30 / 25	30 / 25	30 / 26	34 / 26
<b>PORTATA ARIA max Raff/Risc (m<sup>3</sup>/min)</b>	11.1/10.4	11.1 /10.8	11.1/10.8	12.3/10.8
<b>ATTACCHI TUBAZIONI</b>				
<b>Liquido (mm)</b>	6.4	6.4	6.4	6.4
<b>Gas (mm)</b>	9.5	9.5	9.5	9.5
<b>Drenaggio (mm)</b>	18	18	18	18
<b>PRESS. SONORA H/L/S Raffr (dBA)</b>	41/25/19	41/25/19	41/25/19	45/29/19
<b>PRESS. SONORA H/L/S Risc (dBA)</b>	39/26/20	39/26/20	39/27/20	39/28/20
<b>POTENZA SONORA Raff/Risc (dBA)</b>	57	57	57	58
<b>DIMENSIONI AxLxP (mm)</b>	294x811x272	294x811x272	294x811x272	294x811x272
	2			
<b>PESO (kg)</b>	10	10	10	10
<b>Refrigerante</b>	R32	R32	R32	R32
<b>MODELLI DAIKIN:</b>	<b>CTXM15N</b>	<b>FTXM20N</b>	<b>FTXM25N</b>	<b>FTXM35N</b>

<b>POMPA DI CALORE</b>				
<b>CAPACITA' NOMINALE</b>	4.2	5.0	6.0	7.1
<b>Raffr/Risc (kW)</b>	5.4	5.8	7.0	8.2
<b>ASSORBIMENTO Raffr/Risc (W)</b>	35 / 36	30 / 32	32 / 35	54/60
<b>PORTATA ARIA max Raff/Risc (m<sup>3</sup>/min)</b>	12.6/13	16.1/17.1	17.1/17.7	17,6/18,4
<b>ATTACCHI TUBAZIONI</b>				
<b>Liquido (mm)</b>	6.4	6.4	6.4	6.4
<b>Gas (mm)</b>	12.7	12.7	12.7	15.9
<b>Drenaggio (mm)</b>	18	18	18	18
<b>PRESS. SONORA H/M/L/S Raffr (dBA)</b>	45/30/21	46/37/34	46/37/34	47/38/32
<b>PRESS. SONORA H/M/L/S Risc (dBA)</b>	45/29/21	45/36/33	45/36/33	46/37/34
<b>POTENZA SONORA max (dBA)</b>	60	58	60	60
<b>DIMENSIONI AxLxP (mm)</b>	294x811x27	300x1040x29	300x1040x29	300x1040x29
	2	5	5	5
<b>PESO (kg)</b>	10	14,5	14,5	14,5
<b>Refrigerante</b>	R32	R32	R32	R32
<b>MODELLI DAIKIN:</b>	<b>FTXM42N</b>	<b>FTXM50N</b>	<b>FTXM60N</b>	<b>FTXS71N</b>

- 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.

## **RYYQ8U**

### **UNITA' ESTERNE PER SISTEMA VRV IV+ INVERTER**

#### **AD R410A A POMPA DI CALORE, con tecnologia VRT, riscaldamento continuo durante lo sbrinamento, configuratore di impianto**

Unità motocondensante per sistema a Volume di Refrigerante Variabile, controllata 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 22,4 kW

- Riscaldamento: Resa nominale 25 kW
- Dati di efficienza conformi al LOT21:  
SCOP 4,3 SEER 7,6
- 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 con compensazione climatica come previsto dal DM "requisiti minimi del 26/06/15 allegato1".  
Le modalità Automatica, High Sensible e Standard consentono di impostare la velocità di reazione del sistema.
- 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: 26. 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 252 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 162 m<sup>3</sup>/min, potenza del motore elettrico 0,55 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 munito di dispositivo di regolazione della pressione che minimizza le perdite anche in presenza di basso carico. 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 57 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 5,9 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 9,5 mm e del gas 19,1 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 Modbus, Konnex, 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.

## **RYYQ10U**

### **UNITA' ESTERNE PER SISTEMA VRV IV+ INVERTER**

#### **AD R410A A POMPA DI CALORE, con tecnologia VRT, riscaldamento**

#### **continuo durante lo sbrinamento, configuratore di impianto**

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 28 kW
- Riscaldamento: Resa nominale 31,5 kW
- Dati di efficienza conformi al LOT21:  
SCOP 4,3 SEER 6,8
- 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 con compensazione climatica come previsto dal DM "requisiti minimi del 26/06/15 allegato 1".  
Le modalità Automatica, High Sensible e Standard consentono di impostare la velocità di reazione del sistema.
- 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: 33. 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 252 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 ad alta resistenza alla corrosione, 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 175 m<sup>3</sup>/min, potenza del motore elettrico 0,55 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 munito di dispositivo di regolazione della pressione che minimizza le perdite anche in presenza di basso carico. 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  $-5^{\circ}\text{CBS}$  a  $43^{\circ}\text{CBS}$ .
  - in riscaldamento da  $-20^{\circ}\text{CBU}$  a  $15.5^{\circ}\text{CBU}$ .
- Livello di pressione sonora non superiore a 57 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 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 9,5 mm e del gas 22,2 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 Modbus, Konnex, 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.

### **D-AHU MODULAR I SMART 7**

#### **UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA A RECUPERO DI CALORE**

Unità completa con soluzione "Plug and Play" con sistemi VRV, Motore ad alta efficienza IE4 con ventilatore centrifugo plug EC. Recupero di calore ad elevata efficienza (fino al 93%). Scambiatore di calore a piastre in controcorrente di alta qualità » Fino al 93% di energia termica recuperata. Conforme alla norma VDI 6022. Alluminio di alta qualità, assicura la migliore protezione dalla corrosione . Sigillatura completa dei giunti. totalmente privo di viti e rivetti. Filtri compatti e facili da sostituire grazie all'accesso facilitato sul lato inferiore dell'unità, dotati di ampia superficie filtrante. Efficienza di filtrazione fino a F7 + F9. Possibilità di cambiare i filtri senza l'ausilio di strumenti. Filtri aria esterna (efficienza F7 di serie). Filtri aria di ritorno (efficienza M5 di serie). Serranda bypass 100% automatica con apertura proporzionale per funzionamento antigelo e free cooling. Pannello con doppio rivestimento da 50 mm. Isolamento in lana minerale. Ottimo isolamento acustico e bassa rumorosità. Sportelli inferiori incernierati e/o interamente rimovibili per un accesso facilitato in caso di manutenzione.

## **1. Function and type**

Fresh air shall be provided by heat reclaim units (HRU).

The unit shall be capable of managing free cooling or heat recovery operation.

The unit shall comply with (EU) Reg. 1253/2014.

The unit series shall be available in different sizes in order to cover a wide airflow range from 150 up to 3.450 m<sup>3</sup>/h.

The heat exchanger shall be Eurovent certified.

The equipment manufacturer shall also be certified according to ISO 9001, ISO 14001 and ISO 18001.

## **2. Operating conditions**

The unit shall operate on 220/240 V AC, 50/60 Hz single-phase main supply.

The unit shall be able to operate within working limits of -5°C to +45°C outdoor temperatures.

For lower winter operating temperatures, an additional electrical pre-heater shall be foreseen.

## **3. Operating modes**

The unit shall operate with the ability to automatically switch between Heat Exchange and Bypass operation as to provide adequate air conditions in heating and cooling operations. A free cooling function shall supply full fresh air to the ventilated space in order to save cooling energy. The heat exchanger anti-freeze operation shall be performed through intermittent operation. The anti-freeze protection shall be ensured thanks to a dedicated pressure differential switch fitted within the unit and detecting any risk of ice formation.

## **4. Insulation**

In order to have units having a good thermal and sound insulation performances together with excellent performance towards fire protection, insulation material used shall be Mineral Wool and according to the EN1602 with a density no lower than 120 kg/m<sup>3</sup>.

Thermal conductivity shall not exceed 0.036 W/m.K. According to EN13501-1 mineral wool shall be A1 class for fire classification.

## **5. Bearing structure**

First unit height shall be proposed below 300 mm dimensions for false ceiling applications, in order to minimize its impact on the false ceiling height.

The double-skin panels consist of two folded panels and are available as a step panel.

In order to increase sound attenuation, wall thickness shall be 50 mm minimum for all unit sides.

The standard version shall provide Aluzinc® AZ185 (C4 corrosion resistance as per EN12944) for the inner skin and pre-coated panel (C5 corrosion resistance as per EN12944) for the outer skin.

The unit shall be constructed with removable or hinged doors allowing full maintenance access from bottom side. The unit shall dispose of rectangular flanges to be connected to a rectangular ducts network.

## **6. Filter**

Filter types and filter efficiencies are classified in accordance with ISO 16890 Group Classification.

Filter types shall be plane (compact) made with 48mm thickness maximum.

All the filters - regardless of their type - shall be mounted in corresponding rails equipped with a mechanical frame that maintains the filters in pressure and ensure minimum leakage.

On the supply side, the minimum filter efficiency shall be ISO ePM<sub>1</sub> 50%. In order to achieve a better indoor air quality the unit shall be able to accommodate on supply air stream two filters ISO ePM<sub>1</sub> 50% and ISO ePM<sub>1</sub> 80%.

In accordance with the European Standard EN 16798-3:2017, the unit shall be able to reach SUP 1 level (supply air level with very low concentration of particulate matter and/or gases) from ODA 3 level (outdoor air level with very high concentrations of particulate matter and/or gases).

In order to avoid the fast clogging of the fine filter from gross particles, it shall be foreseen to mount a ISO coarse 55% pre-filter either on Supply and Exhaust side.

Filter frames are designed in such a way so they can be easily extracted and cleaned.

The filter maintenance and change is carried out on the bottom side by the hinged doors.

Replacement filters must be available as a standard accessory. The filters replacement trigger shall be activated through pressure differential switches, following the provision of EU 1253.

## **7. Fan**

The unit shall be fitted with ErP 2018 rated, low energy, high efficiency IP54 EC fan/motor assemblies.

The unit shall operate on 220/240 V AC, 50/60 Hz single-phase main supply.

Fans shall provide low specific fan power (SFP) and step less speed control along with optimized energy balance, performances, flow and noise characteristics.

The fan shall be set to run at 2 speeds (to be selected among 45 different operating points).

## **8. Heat Exchanger**

The unit shall feature a counter-flow plate heat exchanger.

In compliance to the implementation of the European Union legislation to reduce energy consumption, the HE shall be able to recover up to 93% of thermal energy at wet conditions.

Due to the more than ever stringent fire regulations, it is required to provide the heat exchanger in aluminium alloy with a minimum content of iron and copper (to tackle corrosion issues).

The heat exchanger shall be Eurovent certified and protected by minimum ISO ePM<sub>10</sub> 75% & ISO ePM<sub>1</sub> 50% grade pleated filters on extract and supply. The heat exchanger shall incorporate an automatic bypass with actuator.

The bypass shall be used to have an energy efficient free cooling operations.

The HE shall be also equipped with a stainless steel 304L condensate drain pan with opportune slope, not requiring a drain pump installation.

## **9. Control**

The unit controls shall be factory mounted and fully operational on site.

The unit should be able to control the indoor air quality by controlling and monitoring the CO<sub>2</sub> level.

Bypass control shall provide free cooling operation (depending on the temperature level of the fresh air) in order to give the best solution in terms of energy cost reduction.

The unit shall offer the possibility to be integrated into BACnet/IP, Modbus-RS485 or LonWorks based BMS.

The unit must be compatible with standard remote controller, used by manufacturer to control all other types of DX indoor units in order to allow interlocked energy saving operation and simple unified user experience.

The unit shall be connectable to a Cloud monitoring system.

## **10. Other options**

Optional silencers for all air flow directions shall allow the unit to operate in quiet conditions. Electrical pre-heater shall be available in order to ensure the unit functionality at temperatures below freezing.

The units shall also provide rails for easy removal of the bottom doors within limited false ceiling installation.

## **CANALE CIRCOLARE PERFORATO**

Canale circolare in lamiera perforato per la diffusione dell'aria ad alta induzione.

Completo di curve, eventuali punti raccolta condensa, giunzioni, pezzi speciali, bicchieri, pezzi speciali, raccordi ai canali rettangolari e/o ai ventilatori, staffe, sostegni e ancoraggi.

Colore da definire a scelta della Committente.

Ditta Sintra

MIX-IND Diametro 400 mm.

## **SERVIZIO PER DISABILI**

Servizio per disabili composto da:

- lavabo a muro con mensola di sostegno e set di scarico;
- vaso monoblocco con cassetta posteriore, sedile ergonomico e kit pneumatico a parete per comando scarico vaso.
- piatto doccia quadrato, in materiale acrilico, da installare a filo pavimento
- Maniglioni di sicurezza con anima in acciaio e rivestiti nylon poliamide.
- Lavabo disabili 67x60 cm J0403

## **TUBAZIONE IN POLIPROPILENE PER IMPIANTO SANITARIO**

Sistema di tubazioni e raccordi in polipropilene PP-R(80) per fusione idoneo per impieghi negli impianti IDRICO SANITARI. Il sistema comprende: collegamenti a flangia, valvolame, pezzi di transizione e raccordi vari.

Classe della tubazione SDR 7,4 (PN 16). Campo di impiego: pressione massima 10 bar, temperatura massima 90° e temperatura minima fino a -20°.

Ditta AQUATHERM serie FUSIOTHERM

Diametro 20 x 14,4

## **GUAINA ISOLANTE PER FLUIDI CALDI E/O FREDDI**

Guaina isolante flessibile a base di neoprene espanso, per coibentazione tubazioni. Avente conducibilità a 40°C di 0.04 Watt/hmq°C, reazione al fuoco Classe 1 con omologazione M.I..



Spessori a norma della legge N. 10/91 e D.M. 412. Lettera A =spessore come tabella, lettera B=spessore tabella x0,5 e lettera C=spessore tabella x0,3. Giunzioni di testa con collante prescritto dal costruttore e finitura con fasce adesive. L'isolamento deve potersi sviluppare in modo continuo anche in corrispondenza di pezzi speciali, supporti e ancoraggi. Fornitura e posa in opera compreso quant'altro necessario alla perfetta installazione. Ditta ARMAFLEX AC o similare.

d=25 mm sp. 13 mm

### **GRUPPO REGOLAMENTARE ATTACCO AUTOPOMPA VV.F.**

Gruppo regolamentare di attacco autopompa VV.F. di mandata UNI 10779, in unico blocco completo di valvola di ritegno, valvola di sicurezza, attacco UNI 70, rubinetto di scarico, saracinesca di intercettazione e di allacciamento idraulico alla rete principale di distribuzione dell'impianto antincendio. UNI 10779.

In ottone EN 1982, verniciato rosso RAL 3000, con valvola di sovrappressione tarata a 12 Bar e valvola di ritegno integrata.

Fornito con un attacco DN 70 con girello a norma UNI 804 per i diametri 2", 2"1/2, 3" e 4", oppure due attacchi DN 70 con valvola di sezionamento automatico per i diametri 3" e 4" e tre attacchi DN 70 con valvola di sezionamento automatico per il diametro 4".

Tappi di protezione in polipropilene, secondo UNI10779.

Connessione alla rete idrica filettata Gas.

### **STAZIONE DI CONTROLLO PER IMPIANTO SPRINKLER**

Valvola di allarme a Umido totalmente assemblata e pronta per l'installazione - approvata CE – pressione d'esercizio 12Bar/175PSI composta da:

valvola di allarme a umido con attacchi scanalati e trim assemblato di prova, drenaggio e allarme; per montaggio verticale, completa di by-pass con relativi manometri e dispositivo di test; ampio coperchio frontale per facilità d'ispezione interna.

Valvola a Farfalla per l'intercettazione generale dell'impianto, specifica per impianti antincendio, con attacchi scanalati e dotata di riduttore meccanico, volantino di manovra, indicatore visivo di posizione e contatti di fine corsa per supervisione, approvata UL/FM

Camera di Ritardo modello approvata CE, attacco ingresso 1/2" attacco uscita 3/4", necessaria in caso di sistemi a pressione variabile.

Campana Idraulica di allarme.

## **EROGATORI A BULBO (SPRINKLER)**

Erogatori con elemento termosensibile a bulbo di vetro del tipo "convezionale". Costituiti da ugello, elemento termosensibile e da diffusore.

Tipo Sprinkler Pendent 1/2" approvato CE UL/FM

Attacco 1/2" – orifizio 1/2" (13mm) – fattore K=80 - per installazione rivolto verso il basso in impianti a umido - pressione max di lavoro 12 bar

Finitura in ottone naturale.

Sprinkler Pendent 1/2" approvato CE UL/FM BULBO ARANCIONE 57°C

## **TUBO ZINCATO SS CON RACCORDI SCANALATI**

Tubazioni in acciaio zincato trafilato senza saldatura longitudinale, UNI 8863 UNI 10240, a basso tenore di piombo come indicato nel D.M. 174 del 4-2004, di vari diametri.

Giunzione con giunti e raccordi scanalati quali: giunto rigido, giunto flessibile, giunto ridotto, curva a 90°, curva a 45°, raccordo a T, raccordo a croce, riduzione, derivazione a staffa scanalata e filettata, tappo di chiusura, tronchetto scanalato con flangia, adattatore a flangia e tronchetto scanalato / filettato.

Compreso guarnizioni, bulloni e dadi, materiale di fissaggio, mensolame di sostegno con rulli di scorrimento dove occorre e materiale di consumo. Ditta Tenaris-Dalmine o similare  
Diametro Dn 25.

## **5. RIFERIMENTI NORMATIVI**

Gli impianti dovranno integralmente rispettare le seguenti disposizioni legislative e normative; ad esse si farà riferimento in sede di accettazione e verifiche preliminari degli impianti e in sede di collaudo finale.

- D.Lgs. 81/2008 sulla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Legge n. 186 del 01.03.68; Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici;
- La legge 791 del 18.10.77; Attuazione della direttiva CEE 72/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- D.M. del 23.07.79; Designazione degli organismi incaricati a rilasciare certificati e marchi ai sensi della legge 18.10.77 n° 791;
- DM 37/2008 sulla sicurezza degli impianti.
- Il D.P.R. 392 del 18.04.1994; Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza.

- Norma CEI EN 62305-1 - Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali
- Norma CEI EN 62305-2 - Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio
- Norma CEI EN 62305-3 - Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- Norma CEI EN 62305-4 - Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
- Norme UNI 10339 e s.m.i
- Sono altresì applicabili a tutti gli effetti eventuali altre leggi e regolamenti emanati in corso d'opera e le prescrizioni dei vari soggetti aventi titolo, come ad esempio:
  - la Soprintendenza per i BB.AA. competente per territorio;
  - gli Organismi di Vigilanza e di Controllo per gli ambienti di lavoro;
  - L'Unità Locale Socio Sanitaria (ULSS) competente per territorio;
  - le società di distribuzione e di fornitura di energia elettrica;
  - altri Enti o soggetti sopra non elencati, le cui norme interne o esterne ed i cui regolamenti devono essere rispettati.

## 6. CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

Esaminate le destinazioni d'uso, tutti i locali oggetto di intervento, ad eccezione di quelli di seguito riportati, verranno classificati come "Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio" e dovranno rispettare le prescrizioni della Norma CEI 64-8 Parte 7 Sezione 751.

La zona uffici al piano primo e i servizi igienici al piano terra e al piano primo, verranno classificati come "Ambienti ordinari" e pertanto dovranno rispettare le prescrizioni della Norma CEI 64-8 parti generali.

Tali classificazioni dovranno essere meglio verificate in sede di presentazione del progetto complessivo di prevenzione incendi, il quale dovrà necessariamente tener conto delle caratteristiche dell'intera struttura commerciale, nel suo contesto unitario. Saranno acquisiti in quella sede tutti i dati necessari e fondamentali a determinare la classificazione delle zone stesse. Si dovranno altresì acquisire eventuali prescrizioni relative alla prevenzione incendi del fabbricato e adattare e/o integrare gli impianti elettrici e speciali previsti nel presente progetto secondo le prescrizioni richieste.

Secondo le classificazioni indicate, gli impianti elettrici nei vari ambienti verranno realizzati seguendo le normative specifiche sopracitate.

Gli impianti elettrici che verranno installati all'esterno dovranno essere realizzati con grado di protezione minimo pari a IP44.

## 7. CALCOLI TERMICI PER IL DIMENSIONAMENTO

Si riportano qui di seguito i principali risultati di calcolo estrapolati dalla relazione tecnica già depositata e redatta ai sensi della L.10/91 e successive integrazioni e modifiche.

## 8. DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

### Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<b><i>E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili: quali negozi, magazzini all'ingrosso e minuto, supermercati.</i></b>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<b>No</b>
Edificio situato in un centro storico	<b>No</b>
Tipologia di calcolo	<b>-</b>

### Opzioni lavoro

Ponti termici	<b><i>Calcolo analitico</i></b>
Resistenze liminari	<b><i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i></b>
Serre / locali non climatizzati	<b><i>Calcolo semplificato</i></b>
Capacità termica	<b><i>Calcolo analitico</i></b>
Ombreggiamenti	<b><i>Calcolo manuale</i></b>

### Opzioni di calcolo

Regime normativo	<b><i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i></b>
Rendimento globale medio stagionale	<b><i>FAQ ministeriali (agosto 2016)</i></b>
Verifica di condensa interstiziale	<b><i>UNI EN ISO 13788</i></b>

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località	<b>Montecchio Maggiore</b>		
Provincia	<b>Vicenza</b>		
Altitudine s.l.m.			<b>72</b> m
Latitudine nord	<b>45° 30'</b>	Longitudine est	<b>11° 25'</b>
Gradi giorno DPR 412/93			<b>2356</b>
Zona climatica			<b>E</b>

### Località di riferimento

per dati invernali	<b>Vicenza</b>
per dati estivi	<b>Vicenza</b>

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura	<b>Breganze</b>
per l'irradiazione	<b>Breganze</b>
per il vento	<b>Breganze</b>

### Caratteristiche del vento

Regione di vento:	<b>A</b>	
Direzione prevalente	<b>Est</b>	
Distanza dal mare		<b>&gt; 40</b> km
Velocità media del vento		<b>0.5</b> m/s
Velocità massima del vento		<b>1.0</b> m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	<b>-5.2</b> °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal <b>15 ottobre</b> al <b>15 aprile</b>

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	<b>33.0</b> °C
Temperatura esterna bulbo umido	<b>23.3</b> °C
Umidità relativa	<b>45.0</b> %
Escursione termica giornaliera	<b>12</b> °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	4.4	6.2	9.4	13.8	18.2	22.2	23.7	23.4	19.7	14.6	9.4	6.5

### Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1.4	2.3	3.5	5.2	7.8	9.3	9.2	6.4	4.3	2.5	1.4	1.3
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1.6	3.0	5.4	7.8	10.7	11.6	12.2	9.3	6.8	3.4	1.8	1.4
Est	MJ/m <sup>2</sup>	4.6	6.2	9.2	10.8	13.3	13.5	14.6	12.3	10.3	6.3	4.2	4.2
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	9.0	9.6	11.8	11.4	12.4	11.9	13.1	12.2	11.9	8.7	7.3	8.4
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	11.8	11.5	12.5	10.3	10.1	9.6	10.5	10.5	11.7	10.0	9.3	11.2
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	9.0	9.6	11.8	11.4	12.4	11.9	13.1	12.2	11.9	8.7	7.3	8.4
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	4.6	6.2	9.2	10.8	13.3	13.5	14.6	12.3	10.3	6.3	4.2	4.2
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1.6	3.0	5.4	7.8	10.7	11.6	12.2	9.3	6.8	3.4	1.8	1.4

S.I.L. Società Immobiliare Lombarda S.p.A.  
Viale Trieste 45 – Montecchio Maggiore (VI)  
Ampliamento Fabbricato Commerciale – Alte Ceccato  
Relazione tecnica descrittiva impianti meccanici

---

Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	1.7	3.0	4.5	6.4	8.0	9.3	8.9	7.1	5.7	3.4	1.9	1.6
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	3.5	4.8	7.9	9.2	12.1	11.7	13.5	11.1	8.7	4.8	3.1	3.0

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **259** W/m<sup>2</sup>

## PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M2</b>	<b>RMD PANNELLI ESTERNI</b>	<b>0.228</b>	<b>0.228</b>
<b>P5</b>	<b>RMD PAVIMENTO G</b>	<b>0.149</b>	<b>0.149</b>
<b>S4</b>	<b>RMD TETTO T</b>	<b>0.265</b>	<b>0.265</b>

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
------	-------------	--	---------------------------------------	----------

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M2</b>	<b>RMD PANNELLI ESTERNI</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M39</b>	<b>PORTONE</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P5</b>	<b>RMD PAVIMENTO G</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S4</b>	<b>RMD TETTO T</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
------	-------------	------------------------------

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M2</b>	<b>RMD PANNELLI ESTERNI</b>	<b>67</b>	<b>0.076</b>
<b>S4</b>	<b>RMD TETTO T</b>	<b>44</b>	<b>0.248</b>

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza vetro U <sub>g</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M39</b>	<b>PORTONE</b>	<b>0.228</b>	-
<b>W1</b>	<b>F1</b>	<b>1.291</b>	<b>1.463</b>
<b>W2</b>	<b>F2</b>	<b>1.281</b>	<b>1.463</b>
<b>W3</b>	<b>F3</b>	<b>1.248</b>	<b>1.463</b>
<b>W5</b>	<b>F5</b>	<b>1.268</b>	<b>1.463</b>

### Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

#### UNI/TS 11300 e norme correlate

#### Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Superficie disperdente S	<b>13365.89</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0.27</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' <sub>T,L</sub>	<b>0.75</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

#### Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<b>5993.19</b> m <sup>2</sup>
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<b>0.035</b>
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<b>0.040</b>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>

**Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio**

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<b>33.56</b> kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<b>33.67</b> kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>

**Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio**

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<b>49.25</b> kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<b>52.07</b> kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>

**Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)**

Prestazione energetica per riscaldamento $EP_H$	<b>12.43</b> kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<b>0.49</b> kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_C$	<b>0.02</b> kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_V$	<b>0.00</b> kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<b>22.36</b> kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi $EP_T$	<b>0.00</b> kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<b>35.30</b> kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<b>147.68</b> kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>

**Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)**

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	<b>9.29</b> kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------	--------------------------------

**Efficienze medie stagionali degli impianti**

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
unità	Riscaldamento	<b>270.1</b>	<b>201.3</b>	<b>Positiva</b>
unità	Acqua calda sanitaria	<b>54.3</b>	<b>33.4</b>	<b>Positiva</b>
unità	Raffrescamento	<b>244.7</b>	<b>71.9</b>	<b>Positiva</b>

**Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<b>70.1</b> %
Percentuale minima di copertura prevista	<b>50.0</b> %
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

**d) Impianti fotovoltaici**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<b>76.2</b> %
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<b>28556</b> kWh <sub>e</sub>
Energia elettrica da produzione locale	<b>110594</b> kWh <sub>e</sub>
Potenza elettrica installata	<b>98.80</b> kW
Potenza elettrica richiesta	<b>96.92</b> kW
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)



### Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<b>15797</b> kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<b>26.01</b> kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<b>19262</b> kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<b>35.30</b> kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>110594</b> kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b>0</b> kWh

### e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<b>81.4</b> %
Percentuale minima di copertura prevista	<b>35.0</b> %
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)

## RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

### Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	S <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	S <sub>lorda</sub> [m <sup>2</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [-]
1	unità	34483.49	27647.77	5993.19	6115.59	13365.89	0.39

Totale: **34483.49** **27647.77** **5993.19** **6115.59** **13365.89** **0.39**

### Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	unità	93895	11815	0	105710	105710

Totale: **93895** **11815** **0** **105710** **105710**

### Legenda simboli

V	Volume lordo
V <sub>netto</sub>	Volume netto
S <sub>u</sub>	Superficie in pianta netta
S <sub>lorda</sub>	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
$\Phi_{tr}$	Potenza dispersa per trasmissione
$\Phi_{ve}$	Potenza dispersa per ventilazione
$\Phi_{rh}$	Potenza dispersa per intermittenza
$\Phi_{hl}$	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

### Dati climatici della località:

Località	<b>Montecchio Maggiore</b>
Provincia	<b>Vicenza</b>
Altitudine s.l.m.	<b>72</b> m
Gradi giorno	<b>2356</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-5.2</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1.4	2.3	3.5	5.2	7.8	9.3	9.2	6.4	4.3	2.5	1.4	1.3
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1.6	3.0	5.4	7.8	10.7	11.6	12.2	9.3	6.8	3.4	1.8	1.4
Est	MJ/m <sup>2</sup>	4.6	6.2	9.2	10.8	13.3	13.5	14.6	12.3	10.3	6.3	4.2	4.2
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	9.0	9.6	11.8	11.4	12.4	11.9	13.1	12.2	11.9	8.7	7.3	8.4
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	11.8	11.5	12.5	10.3	10.1	9.6	10.5	10.5	11.7	10.0	9.3	11.2
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	9.0	9.6	11.8	11.4	12.4	11.9	13.1	12.2	11.9	8.7	7.3	8.4
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	4.6	6.2	9.2	10.8	13.3	13.5	14.6	12.3	10.3	6.3	4.2	4.2
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1.6	3.0	5.4	7.8	10.7	11.6	12.2	9.3	6.8	3.4	1.8	1.4
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	1.7	3.0	4.5	6.4	8.0	9.3	8.9	7.1	5.7	3.4	1.9	1.6
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	3.5	4.8	7.9	9.2	12.1	11.7	13.5	11.1	8.7	4.8	3.1	3.0

### Zona 1 : unità

### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	4.4	6.2	9.4	12.8	-	-	-	-	-	13.3	9.4	6.5
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>5993.19</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>13365.89</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>27647.77</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>34483.49</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0.39</b> m <sup>-1</sup>

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE Sommario perdite e apporti

### Zona 1 : unità

Categoria DPR 412/93	<b>E.5</b>	-	Superficie esterna	<b>13365.89</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>5993.19</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>34483.49</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>27647.77</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0.39</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>20.0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>8.00</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>13490.11</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	T [h]	η <sub>u, H</sub> [-]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	6459	3374	11789	21622	9949	19562	29510	15.4	0.562	5050
Novembre	23705	6897	32708	63311	8779	34521	43299	15.4	0.786	29295
Dicembre	32467	9413	43045	84925	6995	35671	42667	15.4	0.859	48277
Gennaio	37699	8809	49741	96249	8160	35671	43832	15.4	0.878	57768
Febbraio	28037	8352	39744	76133	14325	32219	46544	15.4	0.815	38214
Marzo	19059	9192	33799	62049	28880	35671	64551	15.4	0.656	19698
Aprile	3710	4389	11099	19197	19802	17260	37062	15.4	0.442	2829
<b>Totali</b>	<b>151135</b>	<b>50426</b>	<b>221925</b>	<b>423486</b>	<b>96889</b>	<b>210577</b>	<b>307466</b>			<b>201130</b>

### Legenda simboli

Q <sub>H,tr</sub>	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q <sub>sol,k,H</sub> )
Q <sub>H,r</sub>	Energia dispersa per extraflusso
Q <sub>H,ve</sub>	Energia dispersa per ventilazione
Q <sub>H,ht</sub>	Totale energia dispersa = Q <sub>H,tr</sub> + Q <sub>H,ve</sub>
Q <sub>sol,k,w</sub>	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q <sub>int</sub>	Apporti interni
Q <sub>gn</sub>	Totale apporti gratuiti = Q <sub>sol</sub> + Q <sub>int</sub>
Q <sub>H,nd</sub>	Energia utile
T	Costante di tempo
η <sub>u, H</sub>	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

### Dati climatici della località:

Località	<b>Montecchio Maggiore</b>
Provincia	<b>Vicenza</b>
Altitudine s.l.m.	<b>72</b> m
Gradi giorno	<b>2356</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-5.2</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1.4	2.3	3.5	5.2	7.8	9.3	9.2	6.4	4.3	2.5	1.4	1.3
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1.6	3.0	5.4	7.8	10.7	11.6	12.2	9.3	6.8	3.4	1.8	1.4
Est	MJ/m <sup>2</sup>	4.6	6.2	9.2	10.8	13.3	13.5	14.6	12.3	10.3	6.3	4.2	4.2
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	9.0	9.6	11.8	11.4	12.4	11.9	13.1	12.2	11.9	8.7	7.3	8.4
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	11.8	11.5	12.5	10.3	10.1	9.6	10.5	10.5	11.7	10.0	9.3	11.2
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	9.0	9.6	11.8	11.4	12.4	11.9	13.1	12.2	11.9	8.7	7.3	8.4
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	4.6	6.2	9.2	10.8	13.3	13.5	14.6	12.3	10.3	6.3	4.2	4.2
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1.6	3.0	5.4	7.8	10.7	11.6	12.2	9.3	6.8	3.4	1.8	1.4
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	1.7	3.0	4.5	6.4	8.0	9.3	8.9	7.1	5.7	3.4	1.9	1.6
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	3.5	4.8	7.9	9.2	12.1	11.7	13.5	11.1	8.7	4.8	3.1	3.0

### Zona 1 : unità

### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	4.4	6.2	9.4	13.8	18.2	22.2	23.7	23.4	19.7	14.6	9.4	6.5
N° giorni	-	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>
Stagione di calcolo	<b>Reale</b> dal <b>01 gennaio</b> al <b>31 dicembre</b>
Durata della stagione	<b>365</b> giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>5993.19</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>13365.89</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>27647.77</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>34483.49</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0.39</b> m <sup>-1</sup>

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

### Sommario perdite e apporti

#### Zona 1 : unità

Categoria DPR 412/93	<b>E.5</b> -	Superficie esterna	<b>13365.89</b> m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>5993.19</b> m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>34483.49</b> m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>27647.77</b> m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0.39</b> m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>26.0</b> °C	Capacità termica specifica	<b>165</b> kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>8.00</b> W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>13490.11</b> m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	T [h]	η <sub>u, c</sub> [-]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Gennaio	53925	8809	68873	131606	6897	35671	42569	15.4	0.323	5
Febbraio	42693	8352	57024	108068	12327	32219	44546	15.4	0.412	30
Marzo	35285	9192	52930	97406	23511	35671	59183	15.4	0.602	525
Aprile	20522	9453	37645	67620	31786	34521	66306	15.4	0.875	7119
Maggio	6100	9610	24871	40580	44287	35671	79959	15.4	0.884	44079
Giugno	-5157	8175	11726	14744	45039	34521	79559	15.4	0.884	66523
Luglio	-10444	10346	7334	7236	49046	35671	84718	15.4	0.884	78320
Agosto	-6618	9526	8290	11197	38498	35671	74169	15.4	0.884	64269
Settembre	5839	7890	19440	33168	27630	34521	62151	15.4	0.884	32825
Ottobre	24375	7103	36349	67827	14459	35671	50130	15.4	0.718	1405
Novembre	39408	6897	51223	97527	7217	34521	41738	15.4	0.428	37
Dicembre	48693	9413	62177	120283	5935	35671	41606	15.4	0.346	8
<b>Totali</b>	<b>25461</b> <b>9</b>	<b>10476</b> <b>5</b>	<b>43788</b> <b>1</b>	<b>79726</b> <b>5</b>	<b>30663</b> <b>2</b>	<b>42000</b> <b>3</b>	<b>72663</b> <b>5</b>			<b>29514</b> <b>5</b>

#### Legenda simboli

Q <sub>C,tr</sub>	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q <sub>sol,k,c</sub> )
Q <sub>C,r</sub>	Energia dispersa per extraflusso
Q <sub>C,ve</sub>	Energia dispersa per ventilazione
Q <sub>C,ht</sub>	Totale energia dispersa = Q <sub>C,tr</sub> + Q <sub>C,ve</sub>
Q <sub>sol,k,w</sub>	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q <sub>int</sub>	Apporti interni
Q <sub>gn</sub>	Totale apporti gratuiti = Q <sub>sol</sub> + Q <sub>int</sub>
Q <sub>C,nd</sub>	Energia utile
T	Costante di tempo
η <sub>u, c</sub>	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

#### Zona 1 : unità

#### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		Q <sub>H,nd</sub> [kWh]	Q <sub>H,sys,out</sub> [kWh]	Q' <sub>H,sys,out</sub> [kWh]	Q <sub>H,sys,out,int</sub> [kWh]	Q <sub>H,sys,out,cont</sub> [kWh]	Q <sub>H,sys,out,corr</sub> [kWh]	Q <sub>H,gen,out</sub> [kWh]	Q <sub>H,gen,in</sub> [kWh]
gennaio	31	57768	21233	21227	21227	21227	21227	21994	4834

S.I.L. Società Immobiliare Lombarda S.p.A.  
Viale Trieste 45 – Montecchio Maggiore (VI)  
Ampliamento Fabbricato Commerciale – Alte Ceccato  
Relazione tecnica descrittiva impianti meccanici

febbraio	28	38214	11417	11413	11413	11413	11413	11825	2573
marzo	31	19698	3436	3430	3430	3430	3430	3554	713
aprile	15	2829	231	228	228	228	228	237	41
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	5050	676	673	673	673	673	697	106
novembre	30	29295	8185	8179	8179	8179	8179	8475	1580
dicembre	31	48277	17219	17214	17214	17214	17214	17835	3660
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>201130</b>	<b>62396</b>	<b>62364</b>	<b>62364</b>	<b>62364</b>	<b>62364</b>	<b>64616</b>	<b>13507</b>

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{H,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q'_{H,sys,out}$	Fabbisogno ideale netto
$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{H,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{H,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99.5	97.0	100.0	100.0	233.3	75.6	1026.5	219.4
febbraio	28	99.5	97.0	100.0	100.0	235.7	75.9	1912.1	285.6

S.I.L. Società Immobiliare Lombarda S.p.A.  
 Viale Trieste 45 – Montecchio Maggiore (VI)  
 Ampliamento Fabbricato Commerciale – Alte Ceccato  
 Relazione tecnica descrittiva impianti meccanici

marzo	31	99.5	97.0	100.0	100.0	255.7	78.3	0.0	558.8
aprile	15	99.5	97.0	100.0	100.0	298.3	82.6	0.0	1236.8
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99.5	97.0	100.0	100.0	337.1	86.1	10435.5	727.2
novembre	30	99.5	97.0	100.0	100.0	275.0	80.5	1748.0	308.3
dicembre	31	99.5	97.0	100.0	100.0	249.9	77.7	1150.7	231.9

**Legenda simboli**

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

**Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore**

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	21994	4834	455.0	233.3	75.6	0
febbraio	28	11825	2573	459.5	235.7	75.9	0
marzo	31	3522	706	498.7	255.8	78.4	0
aprile	15	209	36	581.0	297.9	82.8	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	570	87	654.4	335.6	86.2	0
novembre	30	8475	1580	536.3	275.0	80.5	0
dicembre	31	17835	3660	487.3	249.9	77.7	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	4.55
febbraio	28	4.60
marzo	31	4.99
aprile	15	5.81
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	6.54
novembre	30	5.36

S.I.L. Società Immobiliare Lombarda S.p.A.  
 Viale Trieste 45 – Montecchio Maggiore (VI)  
 Ampliamento Fabbricato Commerciale – Alte Ceccato  
 Relazione tecnica descrittiva impianti meccanici

dicembre	31	4.87
----------	----	------

**Legenda simboli**

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

**Dettagli generatore: 2 - Pompa di calore**

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	0	0	0.0	0.0	0.0	0
febbraio	28	0	0	0.0	0.0	0.0	0
marzo	31	32	7	484.2	248.3	75.1	0
aprile	15	25	4	578.6	296.7	79.9	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	104	16	649.1	332.9	83.0	0
novembre	30	0	0	0.0	0.0	0.0	0
dicembre	31	0	0	0.0	0.0	0.0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	0.00
febbraio	28	0.00
marzo	31	4.84
aprile	15	5.79
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	6.49
novembre	30	0.00
dicembre	31	0.00

**Legenda simboli**

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile



**Dettagli generatore: 3 - Pompa di calore**

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	0	0	0.0	0.0	0.0	0
febbraio	28	0	0	0.0	0.0	0.0	0
marzo	31	0	0	484.1	248.3	74.5	0
aprile	15	3	1	578.3	296.6	79.3	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	19	3	648.1	332.4	82.2	0
novembre	30	0	0	0.0	0.0	0.0	0
dicembre	31	0	0	0.0	0.0	0.0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	0.00
febbraio	28	0.00
marzo	31	4.84
aprile	15	5.78
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	6.48
novembre	30	0.00
dicembre	31	0.00

**Legenda simboli**

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

**Fabbisogno di energia primaria impianto idronico**

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	4834	4834	5627	26325
febbraio	28	2573	2573	1999	13380
marzo	31	713	713	0	3525
aprile	15	41	41	0	229
maggio	-	-	-	-	-

S.I.L. Società Immobiliare Lombarda S.p.A.  
 Viale Trieste 45 – Montecchio Maggiore (VI)  
 Ampliamento Fabbricato Commerciale – Alte Ceccato  
 Relazione tecnica descrittiva impianti meccanici

giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	106	106	48	694
novembre	30	1580	1580	1676	9503
dicembre	31	3660	3660	4196	20820
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>13507</b>	<b>13507</b>	<b>13546</b>	<b>74476</b>

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
5751	6565	9940	10304	12491	12099	13598	11968	10522	7076	4860	5421

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	<b>13546</b> kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	<b>74476</b> kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>1484.8</b> %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>270.1</b> %
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>6947</b> kWh/anno

## FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

<b>Edificio :</b>	DPR 412/93	E.5	Superficie utile	5993.19	m <sup>2</sup>
-------------------	------------	-----	------------------	---------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	13546	60930	74476	2.26	10.17	12.43
Acqua calda sanitaria	874	2053	2927	0.15	0.34	0.49
Raffrescamento	3	118	121	0.00	0.02	0.02
Ventilazione	0	0	0	0.00	0.00	0.00
Illuminazione	41261	92757	134018	6.88	15.48	22.36
<b>TOTALE</b>	<b>55684</b>	<b>155858</b>	<b>211542</b>	<b>9.29</b>	<b>26.01</b>	<b>35.30</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	28556	kWhel/anno	12370	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

<b>Zona 1 : unità</b>	DPR 412/93	E.5	Superficie utile	5993.19	m <sup>2</sup>
-----------------------	------------	-----	------------------	---------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	13546	60930	74476	2.26	10.17	12.43
Acqua calda sanitaria	874	2053	2927	0.15	0.34	0.49
Raffrescamento	3	118	121	0.00	0.02	0.02
Ventilazione	0	0	0	0.00	0.00	0.00
Illuminazione	41261	92757	134018	6.88	15.48	22.36
<b>TOTALE</b>	<b>55684</b>	<b>155858</b>	<b>211542</b>	<b>9.29</b>	<b>26.01</b>	<b>35.30</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	28556	kWhel/anno	12370	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

Per i calcoli termici svolti al fine del dimensionamento degli impianti si rimanda al documento progettuale : Relazione Tecnica L. 10, facente parte integrante del progetto impiantistico.

## 9. DATI TECNICI DI PROGETTO

- Destinazione: unità ad uso Commerciale;
- Ubicazione: Montecchio Maggior (VICENZA);

- |    |  |      |
|----|--|------|
| c) | Temperatura ambiente di riferimento in funzionamento estivo:     | 26°C |
| d) | Temperatura di riferimento in regime di funzionamento invernale: | 20°C |

## **10. IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI MECCANICI**

**Per la descrizione degli impianti elettrici al servizio degli impianti termomeccanici si rimanda alla Relazione Specialistica degli Impianti Elettrici e speciali facente parte integrante del progetto degli impianti elettrici.**

Fanno parte di tali impianti le seguenti voci:

- QUADRI ELETTRICI AL SERVIZIO DELLE APPARECCHIATURE DI CLIMATIZZAZIONE
- IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE ALLE APPARECCHIATURE DI CLIMATIZZAZIONE
- IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOTENZIALITA' PER LE MACCHINE DI CLIMATIZZAZIONE

## **11. CONTROLLI E VERIFICHE FINALI**

Al termine dei lavori dovranno essere effettuate tutte le verifiche tecniche e funzionali degli impianti, nonché le prove di funzionamento degli impianti di climatizzazione, sia in regime di funzionamento estivo che invernale. Dovranno essere fatte inoltre tutte le verifiche previste dalle norme UNI e CEI 64-8 (esame a vista, misura della resistenza di isolamento dei circuiti verso terra, efficienza dell'impianto di terra e prova di intervento degli interruttori differenziali, ecc.), presentando documentazione scritta sui risultati delle verifiche e delle misure effettuate.

Successivamente gli impianti dovranno essere controllati periodicamente, secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8.

## **12. DOCUMENTAZIONE DI FINE LAVORI**

Fornitura di documentazione "As Built" di tutti gli elaborati grafici degli impianti così come saranno costruiti con indicazioni precise e quotate del passaggio delle tubazioni o altre componenti non in vista in modo tale che siano facilmente individuabili nel caso di rotture su formato cartaceo ed informatico in triplice copia. Detti elaborati dovranno essere accompagnati da manuale di uso e manutenzione per ogni parte di impianto completo di schede tecniche delle ditte costruttrici, libretti di istruzione, depliant illustrativi, indicazione precisa della marca e del modello di ogni componente, tempi e modalità per l'esecuzione delle opere di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Si intende comprensivo di dichiarazione di conformità degli impianti secondo il decreto 37/08 del 22 gennaio 2008.

