



**OGGETTO - Affidamento dei servizi di progettazione definitiva ed esecutiva, direzione lavori, misura e contabilità dei lavori, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione per l'ampliamento della residenza per anziani, ciechi ed ipovedenti nel Comune di Osidda
CUP: H58C17000070008 - CIG 7592351E3C**

CODICE COMMESSA: S194 01 19

COORDINAMENTO GENERALE DELLA PROGETTAZIONE
Ing. Marco Vitali

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Geom. Antonio Ortu

PROGETTISTI - R.T.P.:
CAPOGRUPPO MANDATARIA



Sede operativa:
Piazza Italia 34
07100 Sassari,
tel. 079231771

MANDANTI

arch. Carlotta Cocco

Sede operativa:
Vicolo Tintori n. 7
38068 Rovereto

RELAZIONI PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI DI
CLIMATIZZAZIONE E IDRICO-FOGNARIO

M-001

REV 00	CONSEGNA	10.2019
REV 01	CONSEGNA	01.2020

scala:

IMPIANTI TECNOLOGICI

Relazione tecnico illustrativa impianto idrico sanitario e climatizzazione

La seguente relazione è volta a definire ed illustrare le soluzioni tecniche adottate nella progettazione degli impianti idrico sanitario, comprensivo di scarico e dell'impianto di climatizzazione di un immobile da destinare a casa di riposo per anziani, da edificarsi nel Comune di Osidda in via Sotgia.

Il fabbricato è costituito da una struttura già esistente e da una di nuova costruzione.

Gli impianti realizzati sono a servizio esclusivo del solo nuovo corpo, ad eccezione dell'impianto idrico di scarico, che su un lato si allaccia ad un collettore esistente. La scelta di tale autonomia scaturisce dalla necessità di eseguire impianti altamente performanti, soprattutto dal punto di vista energivoro, che con le risorse a disposizione non si sarebbero potuti implementare con gli esistenti.

IMPIANTO IDRICO SANITARIO

ADDUZIONE

Norme principali di riferimento

Nel dimensionamento dell'impianto ci si è attenuti alle seguenti norme:

- UNI 9182 Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
- UNI EN 806-1 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità.
- UNI EN 806-2 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione.
- UNI EN 806-3 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni – Metodo semplificato.
- UNI EN ISO 15875-1 Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 1: Generalità.
- UNI EN ISO 15875-2 Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 2: Tubi.
- UNI EN ISO 15875-3 Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 3: Raccordi.
- UNI EN ISO 15875-5 Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema.
- UNI EN ISO 15875-7 Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 7: Guida per la valutazione della conformità.
- UNI EN ISO 21003-1 Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e

fredda all'interno degli edifici - Parte 1: Generalità.

- UNI EN ISO 21003-2 Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 2: Tubi.
- UNI EN ISO 21003-3 Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 3: Raccordi.
- UNI EN ISO 21003-5 Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema.

Sistemi per la somministrazione dell'acqua

Gli impianti idrico-sanitari, alimentati dall'acquedotto locale, sono previsti con il sistema di somministrazione a contatore installato a cura dell'Ente distributore dell'acqua.

Non conoscendo con precisione le caratteristiche idrauliche dell'acquedotto, cui si allaccia l'impianto in oggetto e volendo in ogni caso garantire un'adeguata riserva idrica in considerazione anche della destinazione d'uso del fabbricato, nonché assicurare inoltre una corretta portata e prevalenza all'impianto, in grado di poter soddisfare il fabbisogno corrispondente alla portata massima di contemporaneità, è stata prevista una riserva idrica con un gruppo di pompaggio.

Dalla progettazione effettuata è emersa la necessità di un gruppo idrico avente le seguenti caratteristiche tecniche: portata 4 l/s, pressione 5 bar.

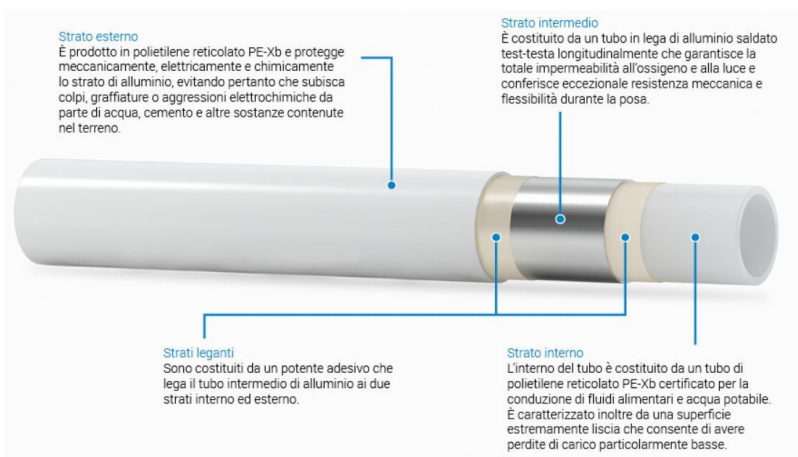
La riserva idrica, posizionata interrata in adiacenza al locale tecnico, è costituita da un manufatto in cemento armato prefabbricato dimensioni pari a metri 3.00x2.50x2.00 h.

Sulla condotta principale di derivazione del contatore, immediatamente a valle dello stesso, sarà installata una saracinesca di intercettazione.

Rete di adduzione

Per rete di distribuzione acqua fredda si intende l'insieme delle tubazioni a partire dalla sorgente idrica sino agli utilizzatori.

Per realizzazione della rete acqua fredda, sono state previste tubazioni realizzate in multistrato, spessore minimo 2 mm, con raccordi a passaggio totale in tecnopolimero, costituito dai seguenti strati: strato esterno in polietilene reticolato PE-Xb, strato adesivo interno, strato intermedio in alluminio, strato adesivo esterno, strato interno in polietilene reticolato PE-Xb.



La tubazione scelta risponde alle norme di settore e tale rispondenza sarà comprovata da dichiarazioni di conformità e/o dalla presenza di appositi marchi.

L'adduzione fredda avrà origine dal locale tecnico partendo dal gruppo idrico di pressurizzazione

fino ad un collettore che andrà a suddividere i due circuiti: circuito adduzione fredda e circuito adduzione calda. Dal lato freddo avrà origine un altro collettore che suddivide l'impianto in ulteriori sette sotto-circuiti che andranno ad alimentare le utenze collocate nel corpo atteso (servizi igienici e lavanderia) e nelle camere (camere utenti e camera mortuaria). Un sotto-circuito è stato previsto su ogni coppia di camere, per un totale di cinque. Ciascuna coppia di camere, posizionato incassato sulla parete esterna del fabbricato, avrà un collettore di distribuzione, con uscite indipendenti, dotate di rubinetto d'arresto singolo, su ciascun sanitario. Ogni collettore sarà dotato di saracinesche d'arresto ed ammortizzatore di colpo d'ariete, al fine di assorbire le sovrappressioni che si creano nell'impianto, preservando i componenti più a rischio. Anche la camera mortuaria, situata al piano seminterrato, è dotata di proprio collettore autonomo.

Per la rete di distribuzione acqua calda, generata attraverso accumuli in Pompa di Calore, si intende l'insieme delle tubazioni a partire dal sistema di produzione sino agli utilizzatori. Nella realizzazione della rete acqua calda, verranno impiegate tubazioni realizzate in multistrato coibentato, in analogia a quelle previste per il circuito freddo, ammesse in base alle norme citate in premessa. La rispondenza a tali norme è comprovata da dichiarazioni di conformità e/o dalla presenza di appositi marchi.

Come detto la produzione dell'acqua calda sanitaria (ACS) sarà garantita attraverso un sistema costituito da due pompe di calore, in grado di garantire il soddisfacimento della produzione con fonti energetiche alternative come previsto per legge, ed avrà origine da tre bollitori da 500 litri ciascuno, opportunamente collegati, attraverso i quali passerà l'acqua fredda in entrata per uscire a temperatura di 40/45°C. Il transito dell'acqua avverrà su una serpentina contenuta all'interno di un fluido, che prende il nome di "acqua tecnica", opportunamente riscaldata dal sistema in pompa di calore. Al sistema in pompa di calore si è aggiunto un impianto a pannelli solari, che andrà ad integrare o addirittura sostituire nelle stagioni più calde, l'utilizzo di energia elettrica per la produzione di ACS.

Come per l'acqua fredda il circuito caldo avrà un collettore principale d'uscita dai tre accumuli, suddiviso in sette sotto-circuiti, che andranno a servire le utenze già servite con l'acqua fredda, seguendo le stesse modalità.

Il sistema solare termico, ad integrazione della pompa di calore per la produzione di ACS, è costituito da nove collettori solari piani, posizionati sulla copertura del locale tecnico, collegati al circuito solare installato su uno dei tre bollitori. La tipologia di sistema solare scelto è del tipo "a svuotamento" o drain – back.



Tale soluzione evita in modo definitivo e permanente il problema dell'ebollizione estiva attraverso un meccanismo di svuotamento automatico del campo solare. Tale sistema è stato preferito rispetto ai tradizionali collettori sottovuoto, che pur essendo dotati di un meccanismo di disconnessione dei tubi dal collettore principale al raggiungimento di 90 °C, non garantiscono la protezione dalle sovratemperature, in quanto rappresentano un sistema di tipo meccanico e quindi soggetto ad usura nel tempo. Detto ciò si riassumono i vantaggi di un impianto a svuotamento con collettori piani, rispetto ad un impianto forzato tradizionale con collettori sottovuoto sono:

- garanzia di non avere alcun problema di ebollizione estiva, periodo in cui l'utenza non dovesse consumare acqua calda;
- minore manutenzione per l'assenza di glicole antigelo nel circuito solare;
- maggiore durata dell'impianto, non essendo sottoposto a frequenti stress termici;
- equivalenza in termini di resa.

Il sistema proposto inoltre è esente dalla proliferazione del batterio della Legionella (all'interno del bollitore) non avendo acqua sanitaria stagnante. L'unico accorgimento per garantire il non proliferare del batterio in impianto, dovrà essere quello di far scorrere periodicamente l'acqua calda e pertanto non lasciarla inutilizzata per lunghi periodi.

La distribuzione a valle dei collettori avverrà sottotraccia sempre con tubazioni in multistrato coibentate.

I tubi passanti all'esterno del fabbricato transiteranno, per garantire opportuna protezione, all'interno di cavidotti in polietilene doppia parete.

SCARICO

Norme principali di riferimento

- UNI EN 12056-1 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni.
- UNI EN 12056-2 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo.
- UNI EN 12056-5 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.
- UNI EN 274-1 Dispositivi di scarico per apparecchi sanitari - Requisiti.
- UNI EN 12666-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Specifiche per i tubi, i raccordi e il sistema.
- UNI EN 1519-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polietilene (PE) - Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema.
- UNI EN 1451-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polipropilene (PP) - Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema.

Per rete di scarico si intende un sistema composto da condutture e altri componenti per la

raccolta e lo scarico delle acque reflue per mezzo della gravità.

Il sistema di scarico adottato, essendo il fabbricato distribuito su un unico piano, viene sviluppato sottotraccia. Presenta due collettori principali, che raccolgono il refluo delle stanze, collegati ad un ulteriore collettore che andrà a confluire sulla fognatura pubblica. Il corpo ospitante il locale tecnico scaricherà invece attraverso il prolungamento di un collettore fognario esistente nel corpo cucine.

Ogni colonna di carico avrà una ventilazione con espulsione oltre la copertura.

APPARECCHI SANITARI

Ogni servizio igienico sarà completo di tutti gli apparecchi sanitari corredati di rubinetteria. Gli stessi risponderanno alle norme di seguito elencate:

- UNI EN 997 Apparecchi sanitari - Vasi indipendenti e vasi abbinati a cassetta, con sifone integrato.
- UNI 4543-1 Apparecchi sanitari di ceramica. Limiti di accettazione della massa ceramica e dello smalto.
- UNI 8196 Vasi a sedile ottenuti da lastre di resina metacrilica. Requisiti e metodi di prova.
- UNI 8195 Bidet ottenuti da lastre di resina metacrilica. Requisiti e metodi di prova. Valvole e gruppi di pompaggio
- UNI EN 1074-1 Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Requisiti generali.

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

Norme principali di riferimento

- UNI 9511 Disegni tecnici – Simboli
- UNI EN ISO 7345: 2018 Prestazione termica degli edifici e dei componenti edilizi - Grandezze fisiche e definizioni.
- UNI 10349: 2016 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici.
- UNI 10351: 2015 Materiali da costruzione – Conduttività termica e permeabilità al vapore.
- UNI 13789: 2018 Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo.
- UNI – CTI 1 7959:1988 Edilizia - Pareti perimetrali verticali.
- UNI EN 12831:2018 Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo del carico termico di progetto.
- UNI EN 15316:2018 Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema.
- UNI EN ISO 10077-2: 2018 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 2: Metodo numerico per i telai.
- UNI EN ISO 10211: 2018 Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati.
- UNI EN ISO 10456: 2008 - Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto.

- UNI EN 12207: 2017 Finestre e porte - Permeabilità all'aria – Classificazione.
- UNI EN 12208: 2017 Finestre e porte - Tenuta all'acqua- Classificazione.
- UNI EN 12210: 2017 Finestre e porte - Resistenza al carico del vento – Classificazione.
- UNI EN ISO 12572: 2016 Prestazione igrotermica dei materiali e dei prodotti per edilizia - Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore d'acqua - Metodo del recipiente di prova.
- UNI EN ISO 13370: 2018 Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo.
- UNI EN ISO 13786: 2018 Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo.
- UNI EN ISO 13788: 2013 Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi di calcolo.
- UNI EN ISO 14683: 2018 Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento.
- UNI EN ISO 15927: 2009 Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici.
- UNI/TS 11300-1: 2014 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.
- UNI/TS 11300-2: 2019 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali.
- UNI/TS 11300-3: 2010 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.
- UNI/TS 11300-4: 2016 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.
- UNI/TS 11300-5: 2016 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili.

La climatizzazione in ambiente riguarda sia il riscaldamento degli ambienti nei mesi invernali che il raffrescamento degli stessi nei mesi estivi. L'obiettivo sta nella ricerca del massimo comfort abitativo, attraverso l'applicazione di nuove tecnologie in grado di rispondere alle suddette necessità, ottemperando altresì alle prescrizioni normative nazionali ed internazionali riguardo all'abbattimento delle immissioni in atmosfera e del consumo energetico.

La ricerca tecnologica, non solo impiantistica ma anche edilizia, propone soluzioni che interessano l'abbattimento del fabbisogno energetico dell'edificio mediante un involucro edilizio ben costruito e la realizzazione di impianti sempre più performanti, dotati di tecnologie di gestione e di autoregolazione, capaci di garantire il soddisfacimento delle esigenze abitative nelle migliori condizioni di comfort con il minimo dispendio energetico e, di conseguenza, con un netto risparmio da parte del

consumatore e con impatti sempre più contenuti sull'ambiente.

La convenienza degli impianti non è più legata alla minore spesa iniziale possibile, ma anzi va cercata nella lungimiranza del miglior investimento iniziale possibile che, attraverso soluzioni specifiche per ogni singolo caso, lungo un arco di tempo, e non nell'immediato, ripagherà in termini economici relativamente al minor consumo energetico, alla maggiore resa e durata dell'impianto.

È naturale che la tipologia d'impianto realizzabile dipenda molto da quali i siano i "parametri di partenza", in particolare per gli edifici di nuova costruzione le possibilità di scelta sono moltissime. Parametri da considerare durante le fasi progettuali sono senz'altro legati alle dimensioni del fabbricato, alla zona geografica/climatica in cui ci si trova, e così via.

L'impianto proposto a pompa di calore "aria-aria", rappresenta un'ottima scelta in considerazione sia del numero di unità interne totali, sia per l'alta resa, in termini di COP (rapporto fra potenza resa e potenza assorbita), fornita da tali sistemi. Inoltre l'evoluzione della tecnologia a inverter (per i motori), da tempo presente su impianti di condizionamento e grazie alla quale si possono riscaldare - oltre che raffrescare - gli ambienti, ha portato al perfezionamento dei sistemi a pompa di calore.

Il progresso nel campo delle pompe di calore le ha rese oggi un'ottima ed efficiente alternativa ai tradizionali generatori per il riscaldamento, in grado di rispondere in un'unica soluzione alle esigenze di ogni periodo dell'anno anche in ambito residenziale.

Il principio di distribuzione dell'aria avviene per moto convettivo, riscaldando e raffrescano l'aria negli ambienti mediante la convezione della stessa.

Considerando i parametri sopra indicati, si è deciso di climatizzare l'interno fabbricato, in particolare le singole camere, il corridoio ed il "corpo atteso", attraverso un impianto tecnologicamente avanzato in Pompa di Calore, a Volume Refrigerante variabile (VRV), del tipo ad espansione diretta.

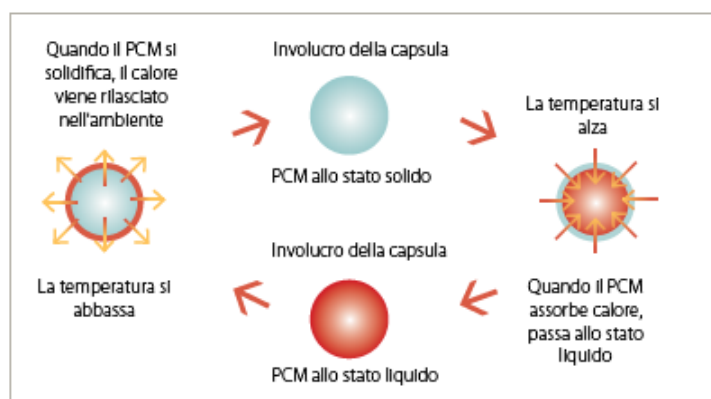
L'impianto è costituito da un'unità esterna e da una serie di unità interne, singolarmente regolabili attraverso appositi pannelli a parete, installate all'interno dei controsoffitti. Garantisce non solo un'alta efficienza energetica, ma offre una serie di vantaggi tecnico-economici ed in particolare:

- Elevato livello di comfort ambiente, grazie alla capacità, di variare in modo lineare e direttamente proporzionale al carico la portata di gas refrigerante in circolo in ogni unità interna, garantendo la minima variazione nel tempo della temperatura ambiente.
- Massimo risparmio energetico e minimi costi di esercizio, grazie all'adozione di questa tecnologia. Il sistema utilizzato presenta livelli di efficienza elevati soprattutto ai carichi parziali, consentendo risparmi mediamente attorno al 30% sul costo di esercizio totale annuo rispetto a sistemi tradizionali.
- Semplicità di installazione e gestione: l'utilizzo di tubazioni in rame per la distribuzione del refrigerante e l'assenza di sistemi accessori (sistemi di pompaggio, collettori, valvole, rampe di adduzione gas, canne fumarie) rende l'installazione più semplice e veloce rispetto ad un sistema tradizionale. L'architettura semplice del sistema rende più agevoli ed economiche anche le operazioni di manutenzione, riducendo i costi totali di gestione.
- Le lunghezze delle tubazioni principali fra unità esterna ed interne è pari a 165m, mentre la lunghezza totale delle tubazioni arriva a 1000m. Tali distanze rendono ancora più flessibile il sistema.

- Continuità durante lo sbrinamento e il ritorno dell'olio: le pompe di calore sono famose per la loro elevata efficienza energetica nel riscaldamento, ma possono accumulare ghiaccio nella batteria esterna durante questa modalità di funzionamento, ghiaccio che va sbrinato invertendo il ciclo frigorifero e provocando un calo della temperatura degli ambienti interrompendo il servizio. Il processo di sbrinamento può durare anche dieci minuti ed avviene con temperature esterne inferiori ai 5-7 °C. Il sistema progettato assicura il calore negli ambienti persino durante le operazioni di sbrinamento, eliminando i cali di temperatura. La funzione di sbrinamento del sistema ad espansione diretta progettato è di tipo sequenziale per singoli moduli delle unità esterne, avviene per ciascun modulo ma in tempi differenti, in modo che sia assicurata almeno una fornitura di riscaldamento parziale durante tale fase. L'erogazione di potenza termica delle unità interne è invece garantita durante il ciclo di sbrinamento, grazie ad un innovativo elemento di accumulo in materiale a cambiamento di fase.

Tale materiale consente la continuità di fornitura di calore in ambiente grazie al calore accumulato nel normale funzionamento in riscaldamento, che provvede allo sbrinamento della batteria esterna. Questo tipo di funzionalità ha il vantaggio di mantenere la continuità operativa dell'impianto, non richiedendo il blocco delle sezioni interne che operano in caldo, ma continuando a funzionare con i ventilatori alla medesima velocità.

Il materiale a cambio di fase (PCM) immagazzina o rilascia energia quando passa dallo stato solido allo stato liquido o viceversa.



Altre peculiarità del sistema progettato sono rappresentate da:

- Compressori comandati da motori inverter a 6 poli che assicurano una maggiore flessibilità e ampliano l'intervallo di frequenza di regolazione;
- Batteria a tre ranghi sulla macchina esterna con alette più ravvicinate tra loro. La superficie di scambio, è stata incrementata del 50%;
- Nuova tecnologia di raffreddamento della parte elettrica della macchina esterna in modo da svincolarla dalla velocità di rotazione dei ventilatori.

Il sistema progettato è implementabile opzionalmente, con un controllo completo del funzionamento dell'impianto da postazione remota, compreso il monitoraggio dei consumi a mezzo di cloud service.

La tecnologia proposta, denominata VRT "Temperatura variabile del refrigerante", ottiene la modulazione del carico attraverso un controllo automatico e dinamico non solo della portata ma anche della temperatura di evaporazione/condensazione del refrigerante ottenendo un risparmio energetico stagionale fino a 25% in più rispetto a un sistema ad espansione diretta tradizionale.

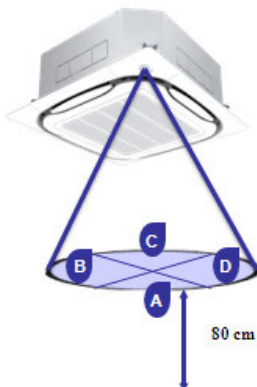
Le unità interne facenti parte dell'impianto, sono del tipo canalizzato nelle camere e nel "corpo attesa", mentre a cassetta nei corridoi.

Nelle camere da ogni macchina, una per ciascun ambiente, ha origine attraverso un plenum, un



sistema costituito da un piccolo canale di mandata ed uno di ripresa dell'aria in ambiente. L'unica parte visibile dell'impianto è costituita da due diffusori lineari a due feritoie in alluminio verniciato bianco, che consentiranno un'ottimale diffusione dell'aria in mandata ed una efficiente ripresa.

Anche nel "corpo attesa" è stata prevista una unità interna all'interno del controsoffitto, che attraverso tre piccoli canali, immetterà aria all'interno del locale attesa, dell'ambulatorio e della camera isolamento.



Per i corridoi sono state previste invece delle unità a cassetta, da installare anch'esse all'interno del controsoffitto. Tali unità saranno dotate di un sensore a pavimento che rileva la temperatura media del pavimento e garantisce una distribuzione uniforme della temperatura tra soffitto e pavimento.

La macchina esterna sarà installata in un'area dedicata agli impianti, in prossimità del locale deposito e sarà costituita da due moduli affiancati opportunamente collegati.

Ciascuna unità interna sarà alimentata con un circuito che ha origine dalla macchina esterna ed attraverso giunti e collettori, da installare all'interno del controsoffitto, alimenterà ogni singola unità interna. Le tubazioni saranno liquido/gas in rame coibentato.

Le condense sia della macchina esterna che di quelle interne, saranno convogliate con tubazione plastica, alla rete di scarico, previa sifonatura.