



Sistemes de climatització eficients

La trasposició de la Directiva europea 2002/91/CE, del rendiment energètic dels edificis del sector residencial i terciari, va donar lloc a la derogació i substitució de les anteriors reglamentacions vigents a Espanya. Es va emetre el Reial decret 314/2006, d'aprovació del Codi Tècnic de l'Edificació, que en l'exigència bàsica d'estalvi d'energia limita les demandes als edificis.

RAMÓN GONZÁLEZ i JUAN CARLOS GÓMEZ | Enginyers tècnics industrials | Mitsubishi Electric

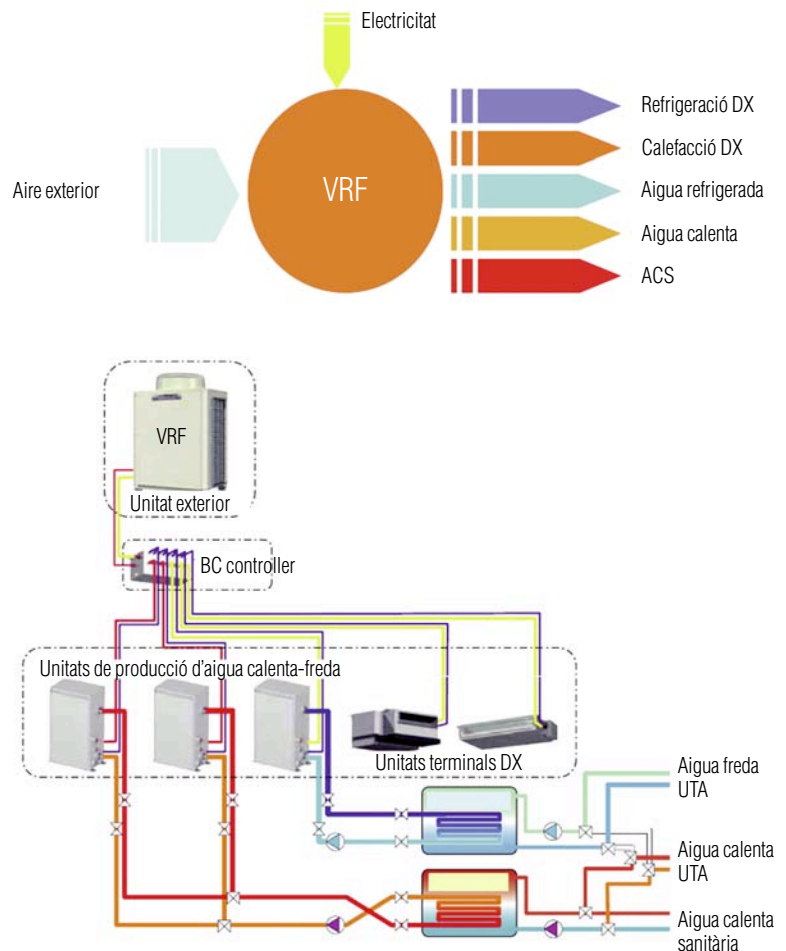
Quant als sistemes de climatització, l'exigència bàsica HE 2 referent al rendiment de les instal·lacions tèrmiques dona pas al Reglament d'instal·lacions tèrmiques en edificis (RITE), aprovat pel RD 1027/2007.

EXIGÈNCIES D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

Pel que fa al disseny eficient d'instal·lacions tèrmiques, l'article 12 del RITE preveu sis requisits bàsics:

1. Rendiment energètic
2. Distribució de calor i fred
3. Regulació i control
4. Comptabilització de consums
5. Recuperació d'energia
6. Utilització d'energies renovables

Respecte al manteniment, el RITE, en la IT 3, especifica els mínims que s'han de complir en les inspeccions per assegurar que es mantinguin els rendiments inicials dels generadors durant la se-





va vida útil. El mateix mantenidor ha d'assessorar el titular de la instal·lació i proposar millores o modificacions per millorar l'eficiència energètica dels sistemes.

S'analitzarà breument el grau d'adaptació d'aquests sistemes mixtos de cabal variable de refrigerant (VRF) a les anteriors exigències esmentades a la reglamentació.

SISTEMES MIXTOS DE CABAL VARIABLE DE REFRIGERANT

Els sistemes VRF són sistemes locals de bomba de calor tèrmica reversibles d'expansió directa. Permeten connectar unes quantes unitats interiors a una sola unitat exterior mitjançant una línia frigorífica per la qual circula gas refrigerant per al transport de l'energia entre l'ambient exterior i l'interior a climatitzar. Els sistemes "mixtos" tenen la característica de permetre incloure unitats de producció d'aigua refrigerada, aigua calenta i aigua calenta sanitària (ACS).

RENDIMENT ENERGÈTIC

En aquesta mena d'unitats, els consums canvien proporcionalment amb la capacitat demanada, conservant un rendiment energètic proper al màxim en qualsevol situació de treball.

El funcionament es basa en la variació del cabal de refrigerant que arriba a cada una de les unitats interiors en funció de la demanda tèrmica. Això s'aconsegueix gràcies al compressor DC de tipus Scroll ubicat a la unitat exterior i un control "inverter" de variació de la freqüèn-

El mantenidor ha d'assessorar el titular de la instal·lació i proposar millores

cia de gir. Si la demanda de potència disminueix, el cabal de refrigerant requerit és menor, i el compressor redueix la seva freqüència de gir disminuint el consum elèctric del motor i mantenint el rendiment global de la instal·lació.

DISTRIBUCIÓ DE CALOR I FRED

Per garantir que les pèrdues energètiques en tubs estiguin limitades, s'utilitza l'espessor d'aïllament més restrictiu indicat pel mateix fabricant o per RITE.

REGULACIÓ I CONTROL

Els sistemes tipus VRF, com a sistemes d'expansió han de treballar en uns marges relativament estables dintre del cicle de refrigeració. Un mal funcionament del sistema de regulació provocarà errors o avaries. Aquesta regulació permet mantenir diferencials de temperatura menors a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, fet que permet un ajustament exacte de la producció a la demanda i inèrcia tèrmica dels locals.

COMPTABILITZACIÓ DE CONSUMS

La modularitat d'aquests sistemes permet que cada un dels inquilins d'un edifici disposi d'un sistema independent, evitant costos comuns i tenint un control total sobre

la despesa energètica. La majoria de fabricants disposen de funcions que permeten que el repartiment de consums sigui proporcional a la regulació de potència de cada unitat interior.

RECUPERACIÓ D'ENERGIA

El RITE centra la recuperació d'energia respecte a la recuperació de calor de l'aire i el refredament gratuït per aire exterior. Mitjançant els sistemes mixtos VRF, es pot utilitzar la mateixa unitat de producció amb diferents unitats interiors, per a la climatització, calefacció, producció d'ACS i fins i tot altres serveis que requereixin aigua freda o aigua calenta. Englobar la producció energètica en un sistema d'aquest tipus ens permetrà maximitzar les opcions de recuperació energètica entre diferents aplicacions presents en l'edifici.

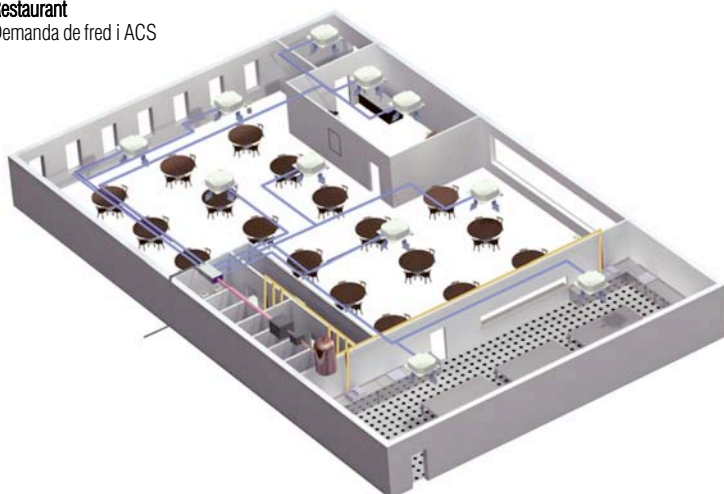
Aquests sistemes mixtos VRF permeten incorporar diferents tipus d'unitats terminals i escollir la més idònia per a cada zona segons l'ús i l'aplicació. Així, és viable la combinació de terres radiants, sostres refrescants, unitats d'expansió directa, unitats de producció d'ACS, unitats d'inducció o bigues fredes, entre d'altres, com es pot observar a les imatges de la pàgina següent.

UTILITZACIÓ D'ENERGIES RENOVABLES

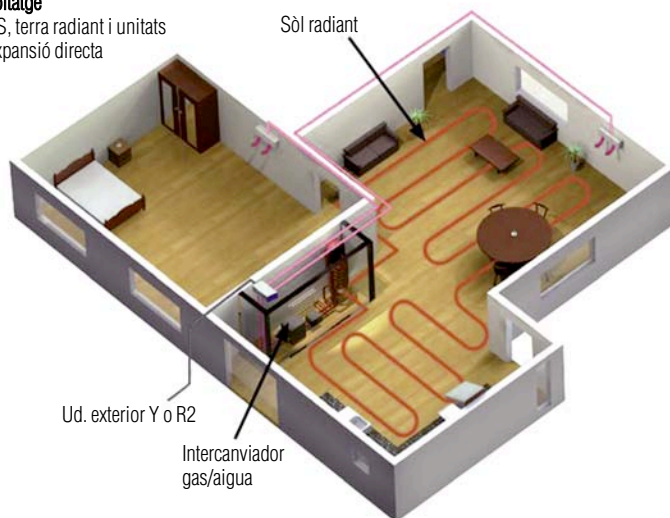
Pel que fa a l'ús d'energies renovables, la Directiva 2009/28/CE del Parlament europeu i del Consell esmenta l'energia aerotèrmica com a energia renovable. La bomba de calor com un sistema que



Restaurant
Demanda de fred i ACS



Habitatge
ACS, terra radiant i unitats d'expansió directa



transporta l'energia aerotèrmica de l'aire exterior a l'interior dels edificis és un sistema que fa ús d'energies renovables. També el RITE, en el seu IT 1.2.3 en l'apartat 6, presenta la bomba de calor com una alternativa a tenir en compte, juntament amb altres sistemes considerats renovables o de suposada eficiència, com són la biomassa o l'energia solar. Es recomana com a mètode comparatiu el càlcul del TEWI (impacte total per efecte hivernacle), segons es relata en l'annex B de la norma UNE-EN-378-1.

MANTENIMENT I GESTIÓ ENERGÈTICA

Els sistemes de control poden ser individuals per a cada zona o centralitzats per a tot l'edifici. La definició correcta dels sistemes de control és summament important, atès que una bona gestió de programació horària té com a resultat importants estalvis energètics en la instal·lació.

Resulta primordial estudiar i implementar controls que disposin de funcions de gestió energètica en el moment del disseny, perquè posteriorment el mantenidor pu-

gui gestionar la demanda energètica de l'edifici eficaçment.

Aquestes funcions permetran integrar equips externs per a la seva programació horària, com ventiladors o il·luminació, programar temperatures mínimes i màximes, variar consignes en funció de temperatura exterior, limitar en potència determinada unitats o programar variacions de temperatures de consigna en funció de la potència consumida en l'edifici.

Existeixen equips VRF per al reemplaçament d'antics sistemes R-22, que han quedat obsolets i la reparació dels quals actualment només es permet amb gasos reciclats. Els equips de reemplaçament utilitzen R-410a i permeten aprofitar les cananades frigorífiques, alimentacions elèctriques i cablejats de control, amb l'avantatge addicional que disposen de fins a un 40% més de rendiment energètic.

CONCLUSIONS

Per minimitzar els consums energètics i emissions de CO₂ en el disseny d'una aplicació o sistema, és recomanable tractar l'edifici com un sistema únic, analitzant totes les demandes conjuntament per tal de poder plantejar i maximitzar les possibilitats de recuperació energètica, aplicant també sistemes de control per millorar la gestió. ■