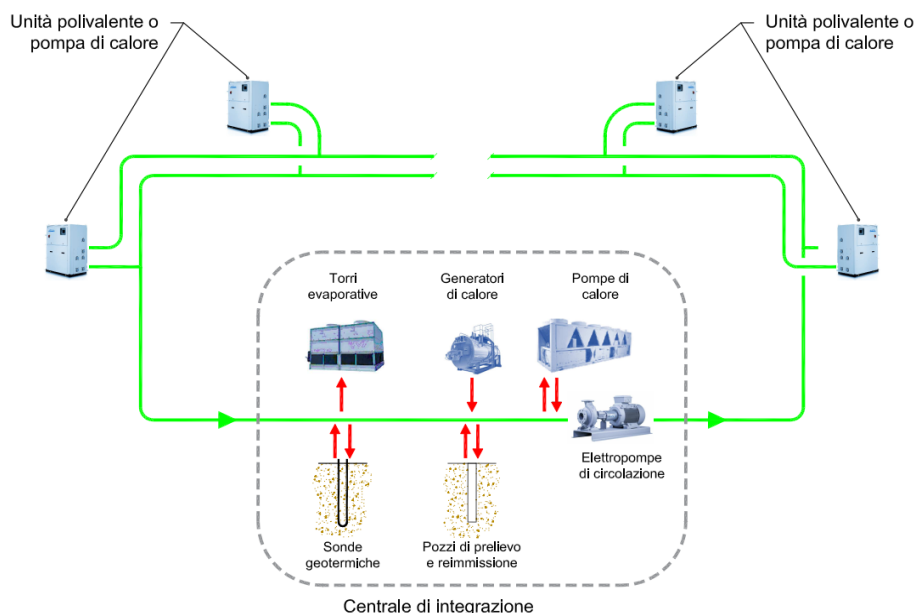


I SISTEMI DI CLIMATIZZAZIONE AD ANELLO D'ACQUA: UN CONTRIBUTO ALLA SOSTENIBILITA'

La crescente esigenza di risparmio energetico e, più in generale, di sostenibilità spinge i costruttori di macchine e i progettisti di impianti a ricercare soluzioni sempre più raffinate per conciliare la riduzione dell'impatto ambientale degli impianti di climatizzazione con gli irrinunciabili aspetti economici dei costi di installazione e di gestione.

Da qualche tempo sono disponibili sul mercato macchine frigorifere polivalenti, cioè in grado di far fronte a richieste simultanee di riscaldamento e raffreddamento, utilizzando condensatore ed evaporatore del medesimo circuito termodinamico e scambiando con l'esterno l'eccedenza di energia derivante dall'eventuale sbilanciamento delle richieste; il vantaggio rispetto alla produzione separata di energia termica e frigorifera è evidente, poiché con un'unica, più ridotta, spesa di energia elettrica si ottengono ambedue le funzioni: tale vantaggio è valutabile mediante un parametro specifico: il TER (Totale Efficiency Ratio) definito come valore istantaneo del rapporto tra la somma delle potenze termica e frigorifera contemporaneamente erogate e la corrispondente potenza elettrica assorbita dalla macchina; questo parametro attualmente può raggiungere valori pari a 8, in tipiche condizioni di funzionamento.

Questo concetto si può estendere, quando si devono soddisfare, con un solo impianto, utenze più o meno decentrate di un complesso edilizio, come per esempio i diversi *tenants* di un centro commerciale o gli edifici di un campus universitario o un quartiere residenziale. Ciò è possibile facendo ricorso alla tipologia di impianto ad anello d'acqua (detto anche WLHP, *Water Loop Heat Pump System*), le cui caratteristiche sono illustrate in figura.



Schema di collegamento ad anello di unità terminali (pompe di calore o unità polivalenti) con centrale di integrazione

Secondo tale schema, in luogo delle più tradizionali reti di acqua refrigerata e acqua calda che, a partire da una centrale tecnologica, servono le varie utenze mediante sottocentrali passive, si realizza un'unica rete di acqua a temperatura prossima a quella ambiente (quindi non termicamente isolata o debolmente isolata) di cui le utenze si servono, mediante pompe di calore reversibili o ancora mediante gruppi polifunzionali; la prevalenza di assorbimento o cessione di calore dalla rete tende rispettivamente a far scendere o salire la temperatura dell'anello d'acqua e una centrale tecnologica, di struttura diversa rispetto a quelle tradizionali, ne controlla la temperatura con opportuna cessione o sottrazione di calore, mantenendola entro un prefissato intervallo, per esempio 10 – 15 °C in inverno e 30 – 35 °C in estate. I dispositivi per attuare tale controllo di temperatura possono essere diversi, eventualmente combinati per ottimizzare la gestione del sistema: torri evaporative, sonde geotermiche, pozzi ad acqua di falda, pompe di calore, o anche generatori di calore, possibilmente evitando l'uso di fonti energetiche di origine fossile.

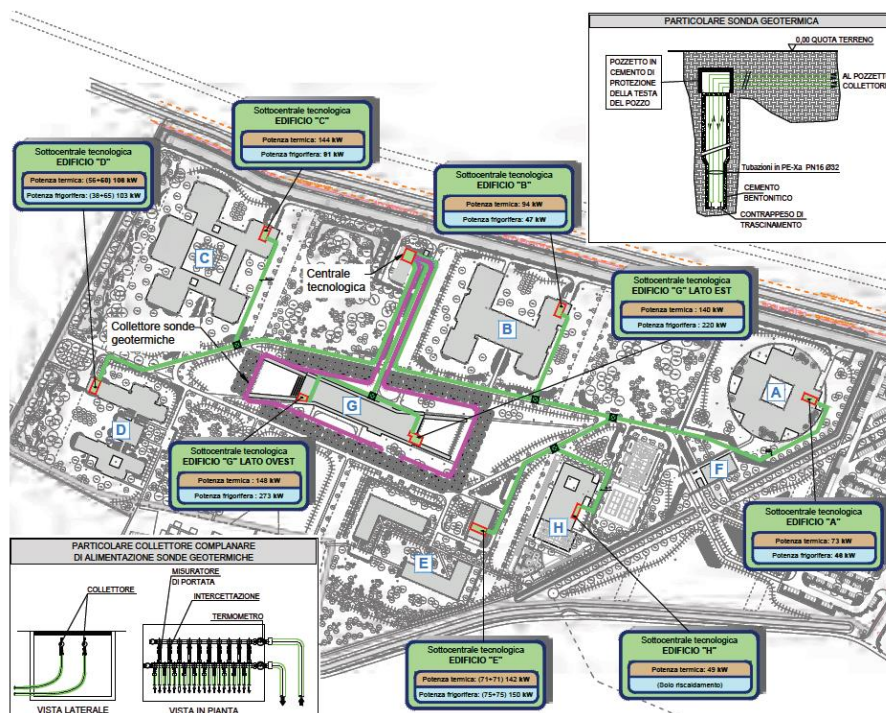
I vantaggi possono essere molteplici. In primo luogo si sfrutta a livello di intero complesso la possibile contemporaneità dei carichi termici di segno opposto, che si manifestano soprattutto nelle stagioni intermedie, e la disponibilità invernale di sorgenti di calore interne, come data center, server e altre apparecchiature elettriche di processo (per esempio nei laboratori di ricerca o nei supermercati), con i benefici energetici accennati. In secondo luogo risulta più agevole e ottimizzabile l'impiego di fonti rinnovabili di energia quali la geotermia o l'acqua di falda. Non sono poi da sottovalutare i vantaggi di carattere impiantistico e manutentivo: spesso nei grandi complessi edilizi, si rinuncia all'impianto centralizzato, con doppia rete di distribuzione, per adottare impianti localizzati basati su macchine del tipo aria/acqua, con minore efficienza nel funzionamento invernale a bassa temperatura ed estivo ad alta temperatura, frequenti problemi di emissioni acustiche e maggiori esigenze manutentive; viceversa l'impianto ad anello d'acqua, oltre ai benefici di carattere energetico, offre, con una struttura più semplice, i vantaggi dell'impianto centralizzato, utilizzando tipicamente, per le sottocentrali, macchine con acqua come sorgente termica esterna, e concentrando nella centrale di integrazione la presenza di apparecchiature impegnative, per ingombro e gestione, come torri evaporative, pozzi di prelievo e reimmissione d'acqua, generatori di calore.



Planimetria H-Campus

Un esempio innovativo di impianto ad anello d'acqua, progettato da Manens-Tifs, è quello del complesso H-Campus recentemente realizzato a Roncade (TV), dove un campo geotermico di 144 sonde verticali da 120 m alimenta, mediante anello d'acqua, otto sottocentrali dotate di macchine polivalenti, ubicate nei diversi edifici in un'area di 30 ettari, per una potenza frigorifera e termica complessiva di 970 kW_f e 900 kW_t.

Gli impianti ad anello d'acqua offrono certamente notevoli opportunità per la realizzazione di sistemi efficienti e sostenibili, ma non bisogna sottovalutare l'esigenza di una attenta valutazione progettuale sia in termini di fattibilità che di rapporto costi/benefici, ricorrendo ad adeguati modelli di simulazione alimentati da consolidati e dettagliati profili dei diversi carichi oltreché, naturalmente, da adeguati profili di dati climatici: questo è uno dei tipici casi in cui l'uso di dati aggregati, o comunque semplificati, può portare facilmente a conclusioni erranee.



L'impianto ad anello d'acqua geotermico di H-Campus a Roncade (TV). Da "Edilizia Universitaria e laboratori di ricerca - Manens-Tifs: 50 anni di progetti e innovazione". Marsilio Editori, 2021

E' bene infine ricordare che il miglior punto di partenza, nella ricerca della sostenibilità, è la riduzione dei carichi termici e frigoriferi, di origine sia meteorologica che di processo, attraverso una efficace progettazione integrata: il più proficuo risparmio energetico è quello dovuto all'energia che non si usa.