

# n.8 clima ITS • HVAC IMPIANTI

IN QUESTO NUMERO

## Intervista

Il valore del progetto  
Ruolo, competenze, spazi  
di intervento del progettista

## Contabilizzazione

Criticità e prospettive  
alla luce del DLgs 73/20

## Sistemi ibridi

Pompe di calore e caldaie  
a condensazione  
Stato dell'arte e scenari futuri

 **CORDIVARI®**

NUOVA GAMMA DI MODULI  
**PIASTRATERM® SLB**

TECNOLOGIA BREVETTATA



SCOPRI ORA  
TUTTA LA GAMMA  
PREPARATORI  
RAPIDI PER ACS  
CORDIVARI



AMPIA COMPATIBILITÀ



MAGGIORE EFFICIENZA



CIRCOLATORE INOX

Moduli di scambio termico per produzione di acqua calda  
sanitaria abbinabili ad un bollitore per l'accumulo e generatori  
tradizionali, a bassa temperatura o pompe di calore.



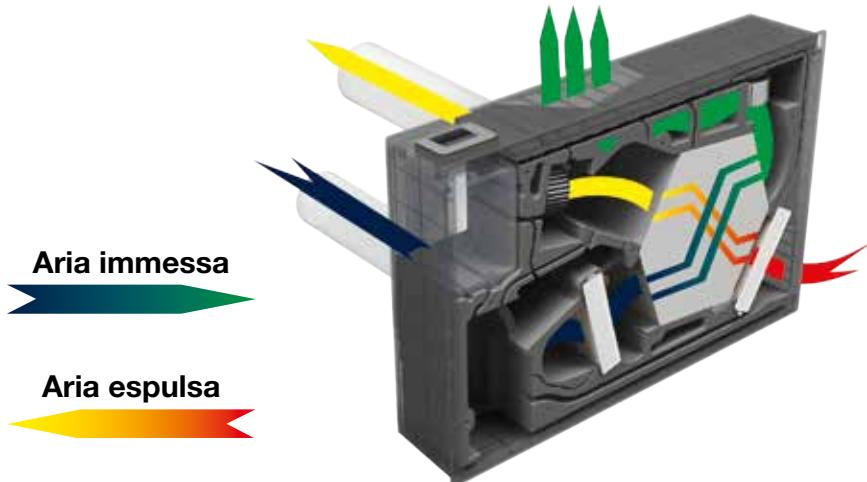
## La VMC che si installa ovunque!

Ariosa DOT è la VMC a doppio flusso per singoli ambienti **fino a 70 mq**. Risolve i problemi di **muffe ed allergie** ricambiando l'aria e filtrandola continuamente da smog, polveri e batteri. Ed è **estremamente silenziosa!**

L'installazione è un gioco da ragazzi: **basta praticare due fori** D125 su qualsiasi parete perimetrale e utilizzare la dima e le staffe in dotazione **per concludere il lavoro in poche ore.**

Disponibile con scambiatore di calore sensibile oppure entalpico e anche in **versione HP**, che deumidifica l'aria durante i mesi caldi e umidi.

Ariosa DOT è dotata di **pannello LCD e modulo Wi-Fi di serie**, e può essere gestita via smartphone tramite app dedicata.



reddot winner 2025

Seguici su:



[www.valsir.it](http://www.valsir.it)



**valsir**<sup>®</sup>  
QUALITÀ PER L'IDRAULICA

**Direttore Area Building**

Daniele Bonalumi (daniele.bonalumi@dbinformation.it)

**Realizzato da:**

Franco Adami con Orsi Editori (franco.adami@dbinformation.it)  
mobile 338 425 6498

**Hanno collaborato a questo numero:**

Iacopo Adami, Luca Adami, Antonio De Marco, Diego Danieli, Andrea Modina, Federica Orsi, Donatella Soma, Alessandro Teti, Andrea Verondini, Francesco Villa, Andrea Zelaschi

**Segreteria di redazione:**

Marianna Saut (marianna.saut@dbinformation.it)

## DBInformation

digital, business & publishing

**DBInformation Spa**

Centro Direzionale Milanofiori - Strada 4, Palazzo A, scala 2  
20057 Assago - (MI) - tel. 0281830.1

redazione 0281830.620

fax redazione 0281830.408; fax pubblicità 0281830.405

www.dbinformation.it

**Pubblicità**

**Responsabile Commerciale:**

Luca Di Munno - tel 0281830.413 (luca.dimunno@dbinformation.it)

**Segreteria commerciale:**

tel. 0281830.624 (ordini@dbinformation.it)

**Ufficio Traffico:**

Andrea Aloia - tel. 0281830.307  
(andrea.aloia@dbinformation.it)

**Vendite Internazionali:**

Elisabetta Piacquadio - tel: 0281830278  
(elisabetta.piacquadio@dbinformation.it)

**Servizio abbonamenti:**

tel. 02/81830.661 (abbonamenti@dbinformation.it)

**Tariffe abbonamento 2025 alla rivista TIS**

**Il Corriere Termo Idro Sanitario**

**Italia:** Sped. ordinaria 43,00 €

**Esteri:** Sped. ordinaria 58,00 €;

Fascicolo arretrato 3,00 €;

L'iva sugli abbonamenti, nonché sulla vendita di fascicoli separati, è assolta dall'editore ai sensi dell'art. 74 primo comma lettera C del D.P.R. 26/10/72 n. 633 e successive modificazioni ed integrazioni. Pertanto, non può essere rilasciata fattura.

**DBInformation Spa è associata a:**

## ANES

ASSOCIAZIONE NAZIONALE  
EDITORIA DI SETTORE

Registrazione Tribunale di Milano n. 420 in data 25/07/1986.  
Iscrizione al ROC n. 1136.

Costo copia singola 1,50 € (presso l'editore, fiere e manifestazioni)

**Direttore Responsabile:** Francesco Briglia

Stampato presso Graphicscalve - Vilminore di Scalve (BG)



32

**6**

## EDITORIALE

Il futuro dell'impiantistica si gioca sulla qualità del progetto

**8**

## ATTUALITÀ

**17**

## TECNOLOGIE

Nuovo MODULO PIASTRATERM® SLB

Nuova gamma di moduli con scambiatore di calore a piastre saldobrasate SLB in acciaio inox 316L per produzione di ACS

**20**

## NORMATIVA IMPIANTI

Criteri Ambientali Minimi per contratti di prestazione energetica EPC nei servizi energetici dei sistemi edifici-impianti



40

**26**

## TECNOLOGIE

Miscelatore elettronico evoluto con disinfezione termica programmabile e connettività

**28**

## TECNOLOGIE

Hybrizone, integrazione tra climatizzazione e riscaldamento

**30**

## TECNOLOGIE

Efficientare ed elettrificare il riscaldamento con un intervento di light retrofit a basso impatto architettonico

**32**

## CONTABILIZZAZIONE

Il rinnovo degli impianti di contabilizzazione: un'occasione per rileggere obblighi, criticità e prospettive alla luce del D.Lgs. 73/20

**36**

## MERCATO

Riscaldamento sostenibile: il ruolo di Ariston Group

**38**

## TECNOLOGIE

Pompe di calore monoblocco: efficienza, comfort e sostenibilità

**40**

## INTERVISTA

Progettare non è un costo. Perché il valore del progetto va difeso

**46**

## TECNOLOGIE

Versati V con R290: sostenibilità e prestazioni in primo piano

**48**

## EFFICIENZA ENERGETICA

Certificazione energetica degli edifici 2025 Dalla G alla A: il percorso energetico passa dagli impianti

**51**

## SISTEMI IBRIDI

Pompa di calore e caldaia a condensazione Lo stato dell'arte e gli scenari futuri

**58**

## SOLARE TERMICO

Impianti solari termici DX-SAHP con accumulo in PCM

**64**

## TECNOLOGIE

Impianti termici a portata variabile e unità di interfaccia termica: efficienza e nuove prospettive progettuali

**68**

## REFRIGERAZIONE

Funzionamento e scelta degli evaporatori

**75**

## TECNOLOGIE

Pompa di calore All-in-One senza unità esterna

## SOLUZIONI

## INDICE AZIENDE



24/27  
MARZO  
MARCH  
2026

# mce

## ENERGY IS EVOLVING

---

**44<sup>^</sup> Mostra Convegno Expocomfort**

---

**Fiera Milano – Rho**

---



mostra convegno<sup>®</sup>  
expocomfort



In the business of  
building businesses

---

IN COLLABORAZIONE CON



**AICARR**  
Cultura e Tecnica per Energia Uomo e Ambiente



**ANIMA<sup>®</sup>**  
CONFININDUSTRIA  
MECCANICA VARIA



**ASSISTAL**  
IMPIANTO TECNOLOGICI - EFFICIENZA ENERGETICA  
ESCO - FACILITY MANAGEMENT



[www.mceexpocomfort.it](http://www.mceexpocomfort.it)

# Il **futuro** dell'impiantistica si gioca sulla qualità del progetto

**P**iatto ricco in quest'ultimo numero 2025 di *Clima Impianti*, numero che propone diversi articoli su importanti e attuali temi che connotano il settore HVAC e ITS, a cominciare dall'intervista a un affermato progettista in cui si sottolinea con forza il valore del progetto (a pagina 40). Progettare oggi significa assumersi una responsabilità che va ben oltre il disegno di un impianto perché il progetto è il cuore di ogni scelta tecnica e non può essere ridotto a un adempimento formale. In un mercato che corre verso la transizione energetica e la decarbonizzazione il progettista è chiamato a governare complessità crescenti e a farlo con competenza e visione di un futuro fatto anche di manutenzione, evitando approssimazioni, perché ogni errore si traduce in inefficienza, costi e perdita di credibilità. Il progetto va difeso da logiche che lo comprimono o lo banalizzano mentre le tecnologie evolvono e propongono soluzioni innovative come i sistemi ibridi che combinano pompa di calore e caldaia a condensazione (a pagina 51). Si tratta di sistemi che oggi sono in grado di garantire flessibilità e continuità ma che richiedono integrazione intelligente e capacità di leggere scenari futuri. Insomma, non basta scegliere i componenti serve una regia tecnica che sappia armonizzare fonti e terminali d'impianto in funzione delle condizioni operative e delle esigenze dell'edificio.

A questa complessità si aggiunge il tema dei contratti di prestazione energetica EPC (Energy Performance Contract, a pagina 20) che spostano il baricentro dal prodotto al risultato e chiamano in causa il progettista come attore di un ecosistema orientato alla performance misurabile. Si tratta non più solo di progettare ma di contribuire a garantire risparmi e comfort nel tempo attraverso soluzioni verificabili e contratti che impongono trasparenza e responsabilità condivisa

Novità anche in ambito legislativo e normativo, in particolare per quanto riguarda la ri-definizione del perimetro delle competenze e delle opportunità derivanti dal rinnovo degli impianti di contabilizzazione alla luce del DLgs 73/20 (a pagina 32). Il decreto va visto non solo come un obbligo, ma come un'occasione per ripensare la gestione energetica e il rapporto con l'utente finale introducendo strumenti che favoriscono consapevolezza e controllo e che richiedono al progettista di interpretare la norma non come vincolo ma come leva per innovare.

Infine, ma non certo ultimo, a pagina 58, si parla di un'intrigante combinazione di due tecnologie note e tuttavia mai integrate fra di loro, per quanto ne sappiamo. In buona sostanza si tratta di far lavorare insieme i PCM (Phase Change Materials) e i sistemi DX-SAHP (Direct-Expansion Solar-Assisted Heat Pumps), un'unione che potrebbe aprire una nuova frontiera nell'accumulo termico solare.

**La Redazione**



# GAMMA DE DIETRICH

## Il comfort tutto l'anno

Pompe di calore, caldaie, sistemi ibridi e solare termico garantiscono efficienza e risparmio tutto l'anno. Soluzioni integrate per riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda. Gestione intelligente dei consumi e ridotte emissioni. Tecnologia evoluta, sostenibilità concreta. Regolazione climatica automatica e connettività remota per un comfort sempre sotto controllo.

De Dietrich: l'eccellenza del comfort, 365 giorni l'anno.

DUEDI S.r.l.

(Distributore Ufficiale Esclusivo De Dietrich Termique Italia)

[www.duediclima.it](http://www.duediclima.it) - [info@duediclima.it](mailto:info@duediclima.it)

**De Dietrich**

## Interventi di efficientamento energetico e nuovi incentivi

Il decreto che introduce il Conto Termico 3.0, pubblicato in Gazzetta Ufficiale, rappresenta un aggiornamento importante per il settore degli interventi di riqualificazione energetica degli edifici pubblici e privati. Entrato in vigore il 25 dicembre, il provvedimento prevede incentivi utili in assenza di altre forme di sussidio, con modalità di attuazione da definire entro 60 giorni. La finestra temporale in primavera si configura come periodo favorevole per pianificare interventi senza l'urgenza delle alte temperature, incentivando un approccio progettuale accurato. Tra le tipologie di intervento ammesso vi sono la sostituzione di impianti di climatizzazione con sistemi ibridi, isolamento termico con ventilazione meccanica, sistemi di building automation e installazione di impianti fotovoltaici con sistemi di accumulo, subordinati alla sostituzione di caldaie tradizionali con pompe di calore elettriche. Un aspetto cruciale è il legame tra fotovoltaico e pompe di calore: il finanziamento non è più indipendente, ma vincolato a interventi sistematici che integrano riduzione del fabbisogno, produzione di energia e autoconsumo. La qualità delle prestazioni professionali



richieste attesta l'importanza di approcci tecnici accurati, come diagnosi energetiche e atti di progettazione, per garantire l'efficienza degli interventi e contribuire a un'effettiva riduzione dei consumi energetici.

## Impatto della riduzione delle risorse sulla transizione energetica

Il blocco improvviso del piano Transizione 5.0, a causa del drastico taglio delle risorse disponibili, solleva preoccupazioni significative per imprese e professionisti del settore, inclusi gli operatori HVAC. Con una riduzione da 6,3 miliardi a circa 2,5 miliardi di euro, le nuove disposizioni, comunicate con un decreto direttoriale del 7 novembre, hanno portato alla chiusura per esaurimento delle risorse, impedendo l'accoglimento di ulteriori domande sulla piattaforma GSE. Pur permettendo alle imprese di continuare l'invio, viene segnalato l'esaurimento delle risorse, con le richieste in lista di attesa, che potranno essere eventualmente ri-ammesse solo in presenza di rinunce. La comunicazione è arrivata mentre molte aziende e professionisti stavano completando la documentazione per investimenti programmati, con scadenza fissata al 31 dicembre. La situazione mette a rischio progetti tecnici e consulenziali di lunga durata, con conseguenze serie sulla continuità dei lavori e sugli investimenti già avviati. AiCARR, associazione di categoria, ha

manifestato forte preoccupazione e auspica un intervento che permetta di salvaguardare le opportunità già in essere, sottolineando l'importanza di politiche di incentivazione trasparenti, tempi certi e risorse garantite. Solo così si potrà assicurare un reale impulso alla transizione energetica, evitando di compromettere obiettivi fondamentali di riduzione delle emissioni e di miglioramento dell'efficienza energetica, indispensabili per la sostenibilità del settore.





Fresco, caldo o perfetto.  
Scegli tu.



La pompa di calore monoblocco EDGE PRO con refrigerante naturale R-290  
garantisce efficienza, sostenibilità e classe A+++ fino a 55°C.  
Silenziosa e versatile, performante fino a -25°C, produce acqua a 80°C  
ed è installabile in cascata fino a 6 unità.

Scopri le soluzioni per il tuo benessere su [clivet.com](https://clivet.com)



## Innovazione e integrazione per la climatizzazione intelligente

Airzone ha presentato le sue soluzioni avanzate per una climatizzazione efficiente, integrata e intuitiva. L'azienda con sede a Milano offre nuove soluzioni che facilitano



l'integrazione della climatizzazione nei moderni sistemi domotici e BMS, compatibili con protocolli come Modbus, KNX, BACnet e Z-Wave, e integrabili con sistemi di controllo e automazione come Lutron, Control4, Crestron, Nice, Ekinex e Urmet Yokis.

L'obiettivo è dimostrare come i sistemi Airzone possano semplificare la gestione degli impianti, migliorare l'efficienza energetica e garantire comfort personalizzati, anche in ambienti complessi.

Recentemente sono stati organizzati momenti di formazione con tecnici qualificati, tra cui Davide Truffo, HVAC senior manager, e Marco Miraglia, consulente Tecnico Commerciale IoT, su temi come l'integrazione con KNX e AIBACS.

Desirée Quintero, direttrice business development Italia, ha inoltre sottolineato l'importanza di rendere facile l'integrazione della climatizzazione in nuovi edifici e ristrutturazioni, con strumenti innovativi a supporto di progettisti e installatori.

## Riduzione delle emissioni di metano: un workshop per un settore energetico più sostenibile

Il 17 novembre, a Milano, presso l'Auditorium Giorgio Gaber, si è tenuto un workshop organizzato da Althesys con VPS Italy, dedicato allo stato di attuazione in Italia del Regolamento UE n. 2024/1787. Il regolamento stabilisce obblighi stringenti per la riduzione delle emissioni di metano nel settore energetico, promuovendo misurazione, controllo e tecniche di contenimento. L'evento ha riunito rappresentanti istituzionali, industriali e della ricerca, che hanno analizzato prospettive normative, tecnologiche e ambientali, e illustrato case history innovative.

Tra le soluzioni illustrate, la compressione e il riutilizzo del metano rilasciato sono risultate fondamentali per evitare pratiche ora vietate, come i rilasci incontrollati nel trasporto e nella distribuzione. È stato presentato anche il paper "Sostenibilità e innovazione per la riduzione delle emissioni di metano", che ha ampliato il dibattito sull'importanza di tecnologie e metodi sostenibili. L'iniziativa ha rafforzato

l'impegno verso un futuro energetico più pulito, in linea con le direttive europee e con l'obiettivo di contenere le emissioni di metano, contribuendo a un settore più sostenibile e responsabile.

TOP UTILITY WORKSHOP

L'eccellenza delle utility italiane

**SOSTENIBILITÀ  
E INNOVAZIONE  
NELLE RETI GAS**

LE TECNOLOGIE DI  
RICOMPRESIONE E RECUPERO

In collaborazione con

 vps italy

# Infinite soluzioni per semplificare il tuo lavoro.

Scopri la più ampia gamma  
di soluzioni HVAC residenziali e commerciali.



**Infinite soluzioni.  
Un unico mondo: Daikin.**

Dalla casa all'ufficio, dal piccolo appartamento alla grande struttura commerciale: qualunque sia lo spazio, Daikin ha la soluzione perfetta per il tuo comfort. Una gamma completa di prodotti HVAC, integrabili tra loro, pensati per rispondere con efficienza, tecnologia e stile a ogni esigenza abitativa o professionale.

**In un solo brand, tutte le risposte.**



## Le città chiedono un piano casa nazionale per affrontare la crisi abitativa

Gli assessori alle politiche abitative di oltre 40 città italiane hanno espresso soddisfazione per la crescente centralità del tema casa nell'agenda politica, chiedendo un Piano nazionale. La rete di amministratori, che ha presentato cinque proposte per un piano casa, ha ripetutamente sollecitato il Ministro Salvini, rimasto inattivo sui finanziamenti: solo dal 2027 arriveranno 660 milioni di euro. Durante l'Assemblea ANCI a Bologna, il presidente Sergio Mattarella, il sindaco Matteo Lepore e il presidente ANCI Gaetano Manfredi hanno sottolineato che il piano casa non rappresenta una spesa, ma un investimento.

Le città stanno portando avanti piani milionari di riqualificazione con risorse proprie, ma insistono su fondi pluriennali stabili per riqualificare circa 190.000 immobili sfitti pubblici, acquisire vuoti urbani, ripristinare fondi per affitti sociali e creare nuovi fondi per senza dimora. Si cercano anche strumenti urbanistici per regolamentare



gli affitti brevi, con limiti alle piattaforme turistiche, per tutelare i residenti. Gli assessorati ribadiscono che garantire il diritto alla casa equivale a tutela di lavoro, salute e studio, e chiedono risorse nuove nella legge di bilancio per affrontare la crisi abitativa, auspicando un confronto diretto sul Piano casa nazionale.

## MCE 2026 riduce gli sprechi e promuove pratiche più eco-friendly

MCE - Mostra Convegno Expocomfort 2026 continuerà il suo impegno per la sostenibilità riducendo di oltre 75mila mq la moquette d'allestimento, sostituendo materiali con



soluzioni riciclabili e digitalizzando documenti e servizi. La manifestazione, che si terrà a Milano, ha ottenuto la certificazione ISO 20121:2024, per l'impegno a pratiche rispettose dell'ambiente.

La riduzione dell'uso della moquette, eliminata nelle corsie senza compromettere estetica e funzionalità, diminuisce materiali, emissioni e impatto logistico, rappresentando un passo avanti verso un evento eco-friendly. Sono inoltre previsti mezzi di trasporto sostenibili e alloggi a basso impatto. Le iniziative si integrano a progetti sociali come "Insieme contro la fame", a favore di Banco Alimentare Lombardia, e "Just a Drop", che sostiene l'approvvigionamento idrico in paesi in via di sviluppo.

Con queste scelte, MCE si conferma pioniere nel settore fieristico, dimostrando che crescita economica e rispetto ambientale sono compatibili. Massimiliano Pierini, Managing Director di RX Italy, evidenzia come queste azioni mirino a sensibilizzare espositori, visitatori e partner verso pratiche più sostenibili, creando un ciclo virtuoso di responsabilità e innovazione.



**UNICO VERTICAL.  
LA POMPA DI CALORE  
ARIA-ARIA  
SENZA UNITÀ ESTERNA**

Il 75% degli edifici in Europa ha bisogno di essere energeticamente riqualificato. Olimpia Splendid offre diverse soluzioni per migliorare il comfort, decarbonizzare i consumi e incrementare le classi di efficienza degli edifici. Unico Vertical è una soluzione completa - grazie alla resistenza elettrica addizionale e all'unità di ventilazione meccanica integrabile - per ristrutturare l'impianto con un intervento a basso impatto sull'edificio.

**OLIMPIA  
SPLENDID**

**Scegli  
Olimpia Splendid  
per la riqualificazione  
energetica.**

**MENO CONSUMI**

**MENO EMISSIONI**

**PIÙ COMFORT**



## Forum Energy 2025: il primo appuntamento a Roma

Il 3 dicembre a Roma si svolge la prima edizione del Forum Energy, organizzato da ASSISTAL e ISSA EMEA, come spazio di confronto e incubatore di progetti innovativi per che guardano al futuro.



L'evento rappresenta un'opportunità per il settore dei servizi energetici, del facility management e delle imprese impiantistiche, riunendo istituzioni pubbliche, grandi player e professionisti.

Il Forum si focalizza sull'evoluzione di sistemi complessi, guidando processi di transizione epocale e soluzioni sostenibili, affrontando temi come il Green Deal, l'intelligenza artificiale, la digitalizzazione, gli appalti, il mercato e le risorse.

L'evento è un'occasione per definire nuovi percorsi di sviluppo, migliorare la qualità della vita e rafforzare la competitività aziendale, con un focus sulla transizione energetica, tecnologica e sociale, in un contesto globale sempre più orientato all'efficientamento e all'innovazione.

Un viaggio condiviso, che mette al centro l'integrazione di soluzioni innovative con le esigenze ambientali, economiche e sociali del nostro tempo.

## Baxi rafforza la formazione per i professionisti del settore

Baxi rinnova il suo impegno nella formazione con "Obiettivo Professional" e l'innovativa "Academy HP". Dopo tappe in Toscana, Puglia e Emilia-Romagna, ripartono gli appuntamenti di "Obiettivo Professional", rivolti a architetti, ingegneri, geometri e periti. Gli incontri si sono svolti a Lamezia Terme, Bassano del Grappa e Catania, concentrandosi su progettazione di impianti, nuove frontiere del comfort e aggiornamenti normativi, come F-Gas, Conto Termico e nuovi gas refrigeranti. Sono stati analizzati casi studio sulla redditività degli investimenti, sul fabbisogno di acqua calda sanitaria e sulla progettazione di sistemi di climatizzazione sostenibile.

Con questa iniziativa, Baxi conferma il ruolo di partner tecnico e normativo per i professionisti, supportandoli nella transizione energetica. Parallelamente, nel 2025, è partita la "Academy HP", dedicata agli installatori fidelizzati LunaTeam. Il percorso, gratuito e disponibile in tutta Italia, prevede due sessioni giornaliere: il Corso Base, rivolto ai nuovi, sui principi di funzionamento, normativa e schemi idraulici, e il Corso Avanzato, per chi



ha già esperienza, su normative evolute, gas refrigeranti, incentivi e integrazione con rinnovabili. L'obiettivo è rafforzare le competenze su tecnologie in forte evoluzione, con il supporto diretto degli esperti Baxi.

# MADE IN GREE, AFFIDABILE NEL TEMPO

Pompa di calore in R290 durevole per natura



La nuova pompa di calore di GREE in R290 amplia la gamma migliorando l'efficienza energetica e garantendo un minor impatto sul pianeta. In GREE crediamo che la sostenibilità si realizzi attraverso soluzioni progettate per durare, con qualità, efficienza e rispetto per l'ambiente, pensate per accompagnarci verso un futuro più responsabile.

Gree is the NO.  
brand of split air conditioners  
in the world in 2024



Source: Euromonitor International Limited. Consumer appliances. 2023 data.  
Retail volume sales in units. 2024 data.

 **GREE**  
AIR CONDITIONERS

## Un progetto che unisce natura, tecnologia e sostenibilità

Il 6 novembre a Milano si è svolto “INNESTI: nuove alleanze tra materia, natura e tecnologia”, un evento promosso da Ottagono e dedicato a nuove visioni di architettura sostenibile. Tra i protagonisti, MORE,



azienda bresciana specializzata in sistemi integrati per il benessere climatico, ha approfondito come tecnologia e materiali naturali possano ridefinire il comfort abitativo, unendo bellezza, sostenibilità e alta performance.

Nel dibattito, moderato da Giorgio Tartaro, sono stati illustrati sistemi di Light Steel Frame associati a isolanti naturali, come fibra di riso e canapa, e impianti ad alta efficienza energetica, per edifici performanti e sostenibili. Massimo Villa ha sottolineato la capacità dei sistemi MORE di garantire il wellbeing climatico: ambienti salubri, con equilibrio ottimale tra temperatura, umidità e qualità dell'aria, minimizzando rumore e massimizzando il benessere percepito.

Approcci innovativi che uniscono tecnologia evoluta e pratiche sostenibili, rendendo gli ambienti più salubri, belli e rispetto alle risorse ambientali. L'azienda rafforza così il suo ruolo nel progettare contemporaneo, offrendo strumenti che migliorano il comfort e l'efficienza energetica, in armonia con le esigenze di un'abitare rigenerativo e responsabile.

## Soluzioni integrate per l'edilizia intelligente

Dal 1985, Cubi realizza impianti tecnologici e fotovoltaici per il settore industriale portando esperienza e innovazione nella transizione energetica.

L'azienda veronese ha recentemente progettato e realizzato un edificio di punta a San Pietro in Cariano (Verona) per Tipolitografia Zardini, adottando soluzioni tecnologiche integrate per un effettivo risparmio energetico e sostenibilità. L'approccio multidisciplinare ha coinvolto architetti, strutturisti e tecnici, garantendo un design funzionale e di grande impatto estetico, unito a elevate prestazioni energetiche.

Gli impianti di climatizzazione sono completamente elettrificati, utilizzando pompe di calore aria-aria che alimentano reti aeree con diffusori microforati, assicurando comfort salubre e benessere ambientale.

La gestione intelligente degli impianti comprende sistemi di automazione con protocollo KNX, controllando illuminazione, sicurezza e sistemi antincendio con dispositivi a basso impatto ambientale.

L'integrazione del fotovoltaico, che produce energia pulita e gratuita, ha permesso di ridurre i costi di esercizio e l'impatto ambientale, rendendo l'edificio energeticamente autosufficiente. L'intera progettazione si focalizza su efficienza, circolarità e comfort, con sistemi di monitoraggio evoluti e formazione del personale per una manutenzione efficace.



# Nuovo MODULO PIASTRATERM® SLB

Nuova gamma di moduli con scambiatore di calore a piastre saldobrasate SLB in acciaio inox 316L per produzione di ACS

**I**nuovi Piastraterm® di Cordivari rappresentano una valida soluzione per produzione rapida di ACS. Si tratta di moduli a piastre ad alta efficienza, compatibili con generatori termici tradizionali e pompe di calore. È disponibile un'ampia gamma per utenze da piccole a grandi, con scambio termico ottimizzato e connessioni fino a 2" per alte portate. Struttura anticorrosiva, smontabile per manutenzione, installazione semplice su bollitori Cordivari o a parete. Ideale per impianti centralizzati, strutture ricettive e sportive

## LA MIGLIORE SOLUZIONE PER LA PRODUZIONE RAPIDA DI ACS

Una vasta proposta di moduli per la produzione rapida di ACS in abbinamento ad

ogni generatore termico, con un'attenzione particolare agli impianti a pompa di calore. Con i nuovi Piastraterm® è possibile soddisfare ogni esigenza di produzione di acqua calda sanitaria, dalle utenze medio piccole fino ad impianti di grandi dimensioni con generatori termici di notevole potenza. Un sistema efficiente in termini di scambio termico grazie all'ampiezza e alla flessibilità della gamma. Il modulo di scambio è contenuto all'interno di un carter in lamierino protetto da un particolare trattamento anticorrosivo, che assicura robustezza e durabilità nel tempo, ed è smontabile per garantire massima facilità di manutenzione. Semplice anche l'installazione, direttamente sull'accumulo di acqua sanitaria o a parete, persino in caso di impianti di grandi dimensioni. Il



sistema ideale per applicazioni in strutture ricettive, impianti sportivi, residenziali e centralizzati.

## SCAMBIO TERMICO OTTIMIZZATO

Piastraterm® permette di avere in tempi rapidi ACS pronta per l'uso. Grazie alla sua flessibilità di impiego, si possono abbinare a generatori ad alta o bassa temperatura, garantendo sempre uno scambio termico ottimale. Inoltre, per il modulo SLB 90, sul primario sono previste connessioni da 2" per assicurare la giusta fruibilità con generatori ad alte portate.

## COMPATIBILITÀ CON I BOLLITORI CORDIVARI

I moduli Piastraterm® sono compatibili con modelli di accumulo per ACS della gamma Cordivari. Gli abbinamenti con-



**Schema 1 - Caldaia - Modulo Piastraterm® - Vaso inerziale**

01 Generatore termico caldaia

02 Circolatore riscaldamento

03 Circolatore ACS - Modulo Piastraterm®

05 Centralina Full Control o altro controllore/termostato

06 Miscelatore termostatico

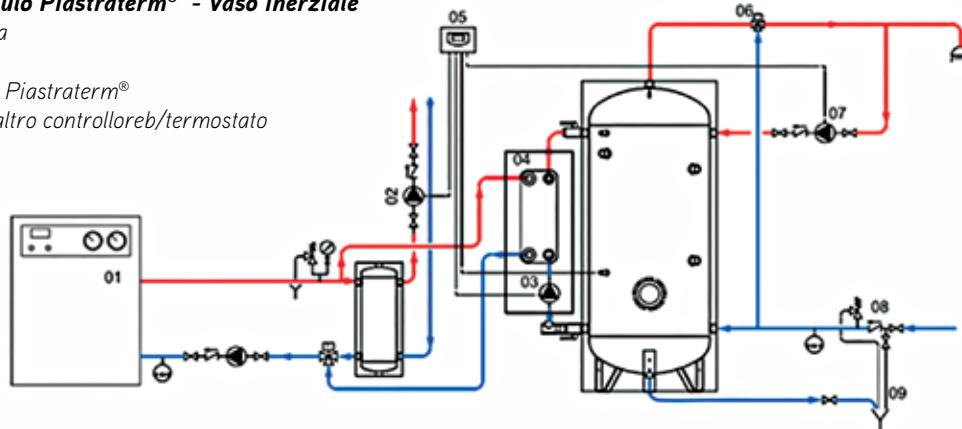
07 Circolatore ricircolo ACS

08 Gruppo di sicurezza

idraulico

09 Scarico

fanghi/svuotamento

**Schema 2 - PDC - Modulo Piastraterm® - Vaso inerziale**

01 Generatore termico PDC

02 Circolatore riscaldamento

03 Circolatore ACS - Modulo Piastraterm®

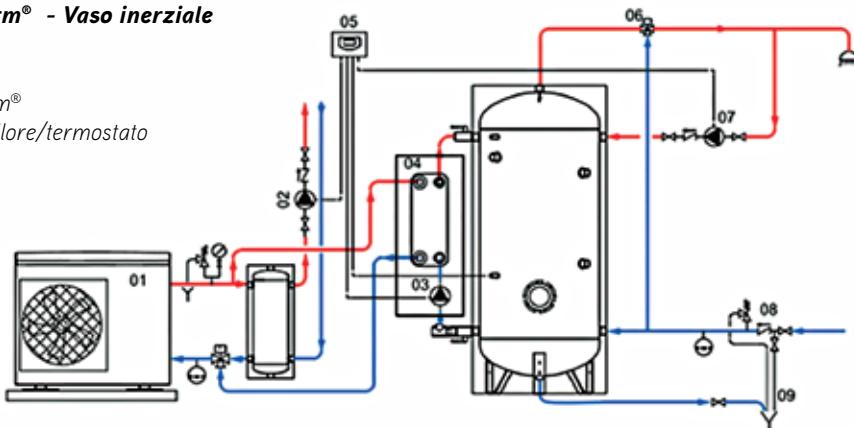
05 Centralina Full Control o altro controllore/termostato

06 Miscelatore termostatico

07 Circolatore ricircolo ACS

08 Gruppo di sicurezza idraulico

09 Scarico fanghi/svuotamento



sigliati sono stati pensati per erogare in maniera utile ed efficace il fabbisogno di ACS in relazione alle diverse esigenze dell'utenza ed in relazione ai generatori termici considerati.

**Applicazioni:**

Modulo pensato e progettato per generatori ad alta e bassa temperatura e pompe di calore, per preparazione semi-istantanea ed accumulo ACS.

**Peculiarità:**

- 3 diversi modelli disponibili per abbina-  
mento agli accumuli sanitari da 200 a 5000 litri.
- Potenza scambiabile fino a 300 kW in alta temperatura e fino a 170 kW in pompa di calore.
- Produzione fino a 7000 l/h in alta tem-  
peratura e fino 4000 l/h in pompa di calore.

peratura e fino 4000 l/h in pompa di calore.

- Modello Piastraterm® SLB90, con pro-  
gettazione specifica per gli impianti a pompa di calore di grandi dimensioni.
- Raccorderia e riduzioni per connes-  
sione all'accumulo sanitario o ad un bollitore esistente fornite di serie.
- Scambiatori coibentati per una miglio-  
re efficienza e circolatori integrati ad alte prestazioni con corpo in acciaio inox.

Il modulo Piastraterm® è stato progettato per essere abbinato:

- ad ogni generatore termico, con un'at-  
tenzione particolare agli impianti a pompa di calore;
- ad un bollitore (soluzione per accumulo ACS).

Sono disponibili tre tipologie di modulo:

- Scambiatore modello SLB 30 con un numero di piastre pari a 14, 20, 30, 40 o 50. Connessioni 1" M, portata massima consigliata 3,8 m<sup>3</sup>/h;

- Scambiatore modello SLB 40 con 60 piastre. Connessioni 1" M, portata massima consigliata 3,8 m<sup>3</sup>/h;

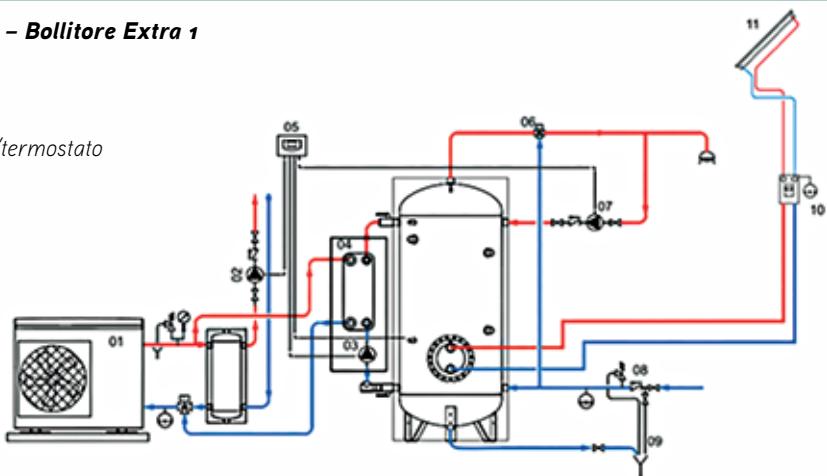
- Scambiatore modello SLB 90 con un numero di piastre di tipo L (a basse perdite di carico) pari a 30, 50 o 70. Connessioni 2" M, portata massima consigliata 18 m<sup>3</sup>/h.

In funzione delle caratteristiche del generatore termico, con il supporto delle tabelle di "Guida alla scelta" Cordivari o-  
pure utilizzando il tool scambiatori online  
presente sul sito, è possibile selezionare  
il modulo Piastraterm® più in linea con le esigenze.

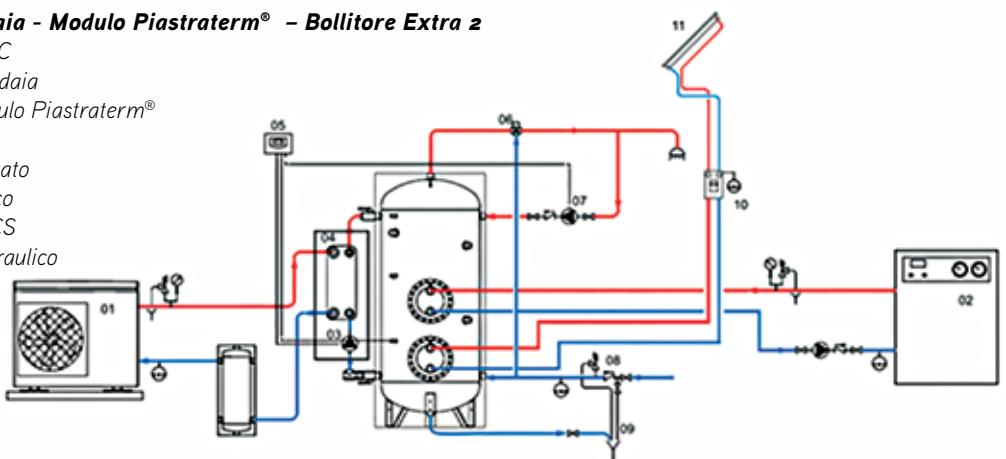
In alto proponiamo alcuni esempi di

**Schema 3 | PDC - Modulo Piastraterm® - Bollitore Extra 1**

- 01 Generatore termico PDC  
 02 Circolatore riscaldamento  
 03 Circolatore ACS - Modulo Piastraterm®  
 05 Centralina Full Control o altro controllore/termostato  
 06 Miscelatore termostatico  
 07 Circolatore ricircolo ACS  
 08 Gruppo di sicurezza idraulico  
 09 Scarico fanghi/svuotamento  
 10 Gruppo di circolazione solare completo  
 11 Collettori solari


**Schema 4 | PDC - Caldaia - Modulo Piastraterm® - Bollitore Extra 2**

- 01 Generatore termico PDC  
 02 Generatore termico caldaia  
 03 Circolatore ACS - Modulo Piastraterm®  
 05 Centralina Full Control o altro controllore/termostato  
 06 Miscelatore termostatico  
 07 Circolatore ricircolo ACS  
 08 Gruppo di sicurezza idraulico  
 09 Scarico fanghi/svuotamento  
 10 Gruppo di circolazione solare completo  
 11 Collettori solari



schemi di impianto per contestualizzare al meglio l'impiego del Modulo Piastraterm® Cordivari in diversi contesti impiantistici.

Lo schema impiantistico 1 una prevede caldaia a servizio della produzione di acqua calda sanitaria, che viene accumulata in un bollitore senza scambiatori interni (dunque, un vaso inerziale), sfruttando un modulo Piastraterm® (scambiatore esterno a piastre saldobrastrate con circolatore ACS integrato nel modulo).

Considerando una caldaia tradizionale con temperature di mandata e ritorno pari rispettivamente a 80°C e 60°C, il modulo Piastraterm® SLB 90 con 70 piastre di tipo L può scambiare fino a 300 kW con perdita di carico lato primario inferiore a 10 kPa. Nel caso di caldaia con temperature di mandata e ritorno pari

rispettivamente a 65°C e 45°C, il modulo Piastraterm® SLB 90 con 70 piastre tipo L può scambiare fino a 200 kW con perdita di carico lato primario pari a 4 kPa. Lo schema di impianto 2 prevede una pompa di calore per la produzione di acqua sanitaria accumulata in un bollitore senza scambiatori interni, sfruttando un modulo Piastraterm®. Considerando una pompa di calore con temperature di mandata e ritorno pari rispettivamente a 55°C e 50°C, il modulo Piastraterm® SLB 90 con 70 piastre di tipo L può scambiare fino a 170 kW con perdita di carico lato primario pari a 40 kPa.

È possibile abbinare il Modulo Piastraterm® anche a un bollitore con uno o più scambiatori interni estraibili (Extra 1, Extra 2, Extra 3). A questo proposito, vedere gli schemi di impianto 3 e 4 con il modulo

Piastraterm® abbinato a:

- bollitore serie Extra 1 (schema 3) per collegare i pannelli solari termici allo scambiatore inferiore del bollitore e la pompa di calore al modulo esterno;
- bollitore serie Extra 2 (schema 4) per collegare una caldaia di back up allo scambiatore intermedio, i pannelli solari termici allo scambiatore inferiore del bollitore e la pompa di calore al modulo esterno.



Per maggiori informazioni  
**Cordivari Srl**  
 Zona Industriale Pagliare  
 64020 Morro D'Oro (TE)  
[www.cordivari.it](http://www.cordivari.it)

# Criteri Ambientali Minimi

## per contratti di prestazione energetica EPC nei servizi energetici dei sistemi edifici -impianti

Per garantire condizioni compatibili con il comfort, la agibilità, la produttività e la sostenibilità, i sistemi edificio-impianti devono essere costruiti e gestiti con approccio globale e multidisciplinare. L'adozione dei CAM energetici (obbligatori per gli edifici pubblici) contribuisce alla riduzione dei consumi e dell'impatto ambientale

**Antonio De Marco**

In attuazione del Piano d'Azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione (PAN GPP) adottato con decreto 3 agosto 2023 dal Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica, di concerto con il Ministero dell'economia e della finanza e del Ministero delle Imprese e del Made in Italy, il Decreto 12 agosto 2024 (Ministero ambiente e sicurezza energetica) fornisce indicazioni per le Stazioni appaltanti e stabilisce i Criteri Minimi Ambientali CAM per l'affidamento di contratti a prestazione energetica. I contratti EPC (Energy Performance Contract) con garanzia dei risultati, possono essere affidati tramite EPC appalto consistente nella realizzazione di opere oppure per EPC concessione caratterizzato dalla realizzazione e gestione di assets da parte del soggetto Concessionario privato.

### DEFINIZIONI

#### Appalto e Concessione

L'appalto, dal latino appaltum oppure ad pactum, ossia a contratto, è un tipico accordo secondo cui un soggetto qualificato e organizzato – definito appaltatore oppure assuntore – assume la responsabilità di compiere un'opera o un servizio su incarico di un altro soggetto – definito stazione appaltante oppure com-

mittente – a fronte di un corrispettivo in denaro, con organizzazione dei mezzi necessari e con gestione "imprenditoriale" a proprio rischio. La concessione può essere di lavori o di servizi. La concessione di lavori, è sancita da un contratto a titolo oneroso, in virtù del quale una o più stazioni appaltanti affidano l'esecuzione di lavori (ovvero la progettazione esecutiva e la realizzazione delle opere) a un operatore economico – Concessionario – che, a fronte di un corrispettivo, gestisce le opere contrattuali con assunzione del rischio operativo (salvo eventi non prevedibili) legato alla gestione delle opere.

La concessione di servizi è sancita da un contratto a titolo oneroso, in virtù del quale una o più stazioni appaltanti affidano la fornitura e /o la gestione di servizi ad un operatore economico (Concessionario) che, a fronte di un corrispettivo, gestisce i servizi oggetto del Contratto, con assunzione del rischio operativo (salvo eventi non prevedibili) legato alla gestione dei servizi

#### Stazione Appaltante

Si configura stazione appaltante, qualsiasi soggetto, pubblico o privato, che affida contratti di appalto di lavori, di servizi e forniture, che è comunque tenuto, nella scelta del contraente, al rispetto del Codice dei Contratti pubblici (D.Lvo 31.03.2023 n. 36 e s. m. e i.)

### Aggiudicatario

Un operatore economico cui è affidato un appalto o una concessione.

### Edificio adibito ad uso pubblico

Edificio nel quale si svolge, in tutto o in parte, l'attività istituzionale di enti pubblici.

### Edificio di proprietà pubblica

Edificio di proprietà dello Stato, delle Regioni o degli Enti locali, nonché di altri Enti pubblici, anche economici, destinato sia allo svolgimento delle attività dell'ente, sia ad altre attività o usi, compreso quello di abitazione privata.

### CAM ENERGETICI

In entrambi i casi, l'applicazione dei CAM -energetici- ha lo scopo di consentire all'Affidatario ossia al Committente di ridurre gli impatti ambientali generati dai consumi energetici degli edifici-impianti di competenza.

Di fatto, i CAM, in linea con i contratti EPC, hanno lo scopo di contribuire:

- all'efficientamento energetico, attraverso la buona gestione ed il miglioramento del processo di trasformazione dell'energia primaria in energia utile e del processo di utilizzo dell'energia o di entrambi;
- allo sviluppo dell'uso delle fonti energetiche rinnovabili;
- alla conseguente riduzione delle emissioni climalteranti;
- alla riduzione degli impatti ambientali lungo l'intero ciclo di vita di prodotti e servizi.

Normalmente, lo schema contrattuale prevede l'obbligo di eventuale messa a norma degli impianti e l'obbligo di conseguire risparmio energetico attraverso la realizzazione di interventi di miglioria energetica garantendo le condizioni di confort standard (termo-igrometrico, qualità e salubrità dell'aria, condizioni illuminotecniche ecc.).

Per contemplare i requisiti, ovviamente il Contratto dovrà avere durata tale da consentire all'Appaltatore /Concessionario di realizzare e "ammortizzare" gli interventi che, l'applicazione dei CAM può rendere più complessi.

Comunque, per contenere i tempi di rientro degli investimenti, si può derogare dall'applicazione dei CAM a condizione che l'Affidatario alleghi al contratto una Relazione di un Esperto in Gestione dell'Energia EGE, in cui si attesti che il costo dell'investimento previsto all'interno dell'EPC, in un ciclo di vita pari al tempo di ritorno dell'investimento, sia maggiore dei benefici conseguibili. Per la più efficace gestione del Contratto, è opportuno che l'Affidatario nomini un tecnico esperto (EGE - Energy Manager ecc.) come proprio rappresentante e controparte dell'Appaltatore /Concessionario con la funzione di monitorare la gestione e lo sviluppo del servizio appaltato, lo stato dei lavori e la loro corretta esecuzione. Ovviamente tale rappresentante non deve avere alcun conflitto di interesse nello svolgimento

del ruolo di rappresentante dell'Affidatario.

### CONTRATTI EPC

I contratti EPC tipicamente applicabili a tutti i sistemi tecnici per l'edilizia, possono essere così definiti:

#### Contratto EPC Servizio Elettrico (EPC – SE)

Il contratto prevede la fornitura del vettore energetico (elettricità) e la gestione di tutto il sistema elettrico di un edificio e/o attività (esercizio, conduzione, monitoraggio, manutenzione, efficientamento di tutto il sistema elettrico dalle cabine MT/bt ai punti di utilizzo compresi l'illuminazione ed i sistemi di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili ecc.

#### Contratto EPC servizio termico (EPC – ST)

Il contratto prevede la fornitura del vettore energetico (termico) sotto forma di combustibile (gas ecc.) o acqua calda (teleriscaldamento, cogenerazione ecc.) e la gestione di tutto il sistema termico di un edificio e/o attività (esercizio, conduzione, monitoraggio, manutenzione, efficientamento di tutto il sistema di produzione del caldo e del freddo (rendimento di produzione, della distribuzione e della termoregolazione e della erogazione) Per entrambi i servizi, può risultare particolarmente utile la "gestione remota" che tramite hardware e software dedicati può monitorare e ottimizzare i consumi energetici dei vari utilizzatori e della relativa manutenzione.

Oltre che ridurre l'impatto ambientale, generati dai consumi energetici, i CAM rappresentano anche uno strumento indispensabile per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile previsti dall'Agenda 2030, i cosiddetti Sustainable Development Goal SDG, così identificati:

**Energia pulita** e accessibile per assicurare a tutti l'accesso a sistemi energetici economici, affidabili e sostenibili

**Città e comunità sostenibili** per fare fronte ai cambiamenti demografici ed alle variazioni climatiche. Nel 2050 la popolazione mondiale sarà di 9 Miliardi di persone con una forte dominanza di persone oltre 65 anni. L'applicazione dei CAM ha incidenza sui nuovi assetti urbani che sono responsabili del consumo del 75% dell'energia primaria consumata e del 80% della produzione di CO<sub>2</sub>. Consumo e Produzione responsabile incentivando modelli sostenibili di produzione e consumo.

**Lotta contro il cambiamento climatico** prevede interventi mirati per ridurre i rischi legati alla variazione del clima ed alle conseguenze anche disastrose.

### OBIETTIVO DI RISPARMIO ENERGETICO

#### MINIMO NORMALIZZATO

Il criterio su cui si basa un contratto EPC (SE oppure ST) è che l'Appaltatore /concessionario si obbliga a conseguire un risparmio energetico annuo, correlato alla "Baseline" iniziale, in termini di energia primaria, anche cumulato in caso di più

edifici-impianti, definito secondo criteri di normalizzazione, ad esempio climatica, di almeno il:

- a) 10% qualora si tratti di prima stipula contrattuale e del 5% in caso di rinnovi o stipule successive comunque derogabile al ribasso, in base alla classe energetica degli edifici oppure a energia prodotta da FER ecc.;
- b) X% (minimo 10%) qualora si tratti di prima stipula contrattuale e del Y% (minimo 5%) in caso di rinnovi o stipule successive comunque derogabile al ribasso, in base alla classe energetica degli edifici oppure a energia prodotta da FER ecc. rispetto al consumo storico risultante dalla media dei consumi normalizzati della "Baseline" degli ultimi 3 anni.

### VERIFICA

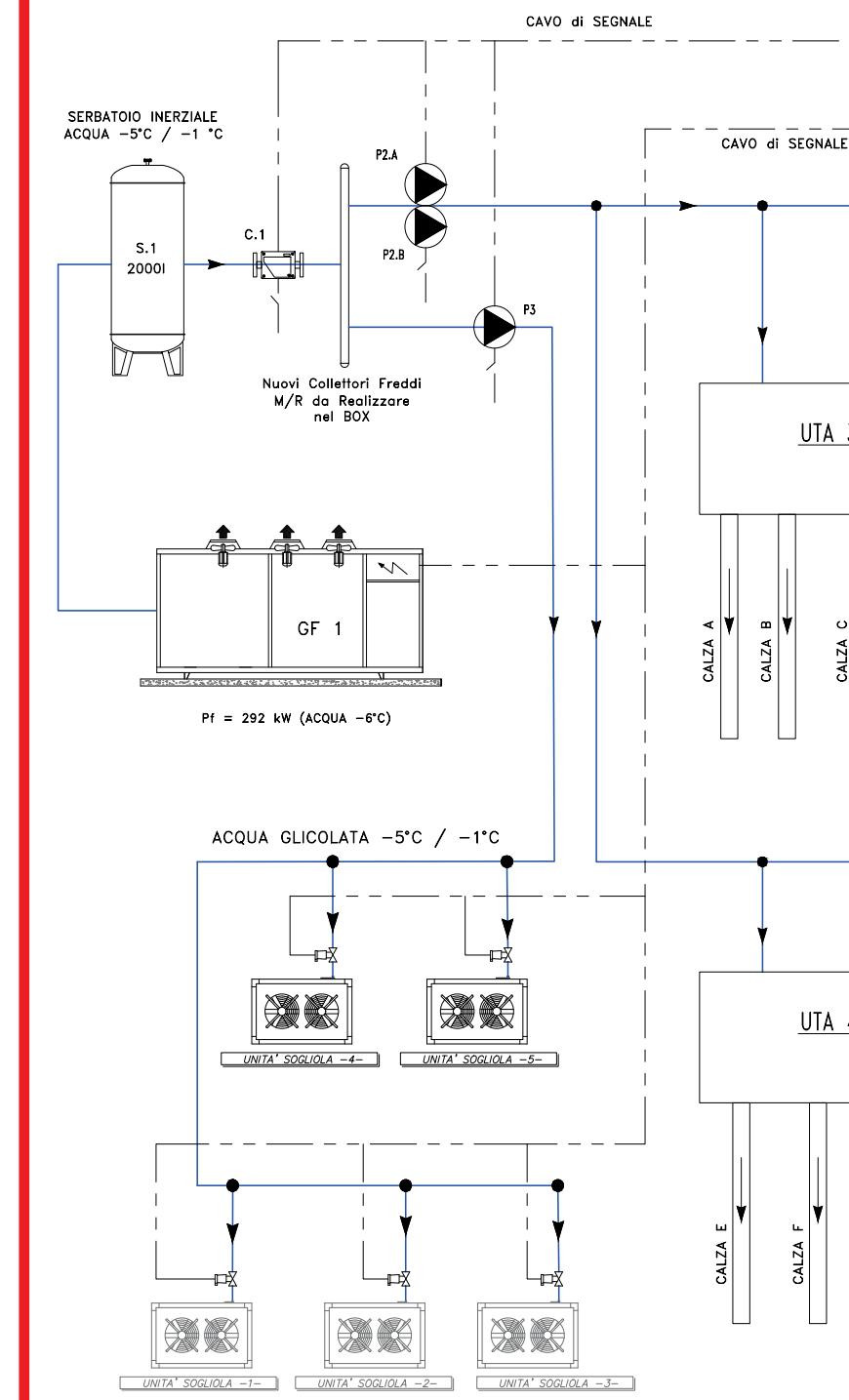
La verifica del criterio è effettuata tramite il raffronto del risparmio risultante dai dati di monitoraggio con quello definito contrattualmente, a decorrere al massimo da un anno dalla realizzazione degli interventi di efficientamento e non oltre il termine del secondo anno contrattuale, tenendo conto degli opportuni fattori di adeguamento del consumo energetico secondo i principi della Misura e Verifica risparmi previsti dalla UNI CEI EN 17669. Nel solo caso di affidamento congiunto di Contratto EPC SE e EPC ST è prevista la possibilità di definire un obiettivo unico di risparmio energetico, per entrambi i servizi, calcolato a partire dai consumi storici di cui sopra e quantificato in termini di energia primaria espresso in TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio)

### INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA - AMBIENTALE

Per la realizzazione degli interventi atti ad assicurare un miglioramento della prestazione energetica ed ambientale, si deve predisporre un PIANO ESECUTIVO che, tra l'altro, deve contenere:

- indicazione dei tempi e dei costi per la sua realizzazione degli interventi di efficientamento a fine di conseguire, o mantenere, nel caso si già presente, un livello di automazione almeno pari alla classe B della norma UNI EN ISO 52120-1;
- indicazione degli impianti /apparecchiature/sistemi da installare e le loro caratteristiche tecnico-prestazionali;
- quantificazione stimata del risparmio energetico conseguibile e la riduzione degli impatti ambientali;
- stima degli incentivi ottenibili con gli interventi previsti e, in caso di ottenimento, l'eventuale ripartizione, migliorativa rispetto a quanto previsto nella documentazione di gara, tra le parti in relazione alla titolarità, alle modalità e ai limiti di finanziamento stabiliti;
- un piano di Misura e Verifica M & V dei risparmi energetici conseguibili ai sensi della norma UNI CEI EN 17669.

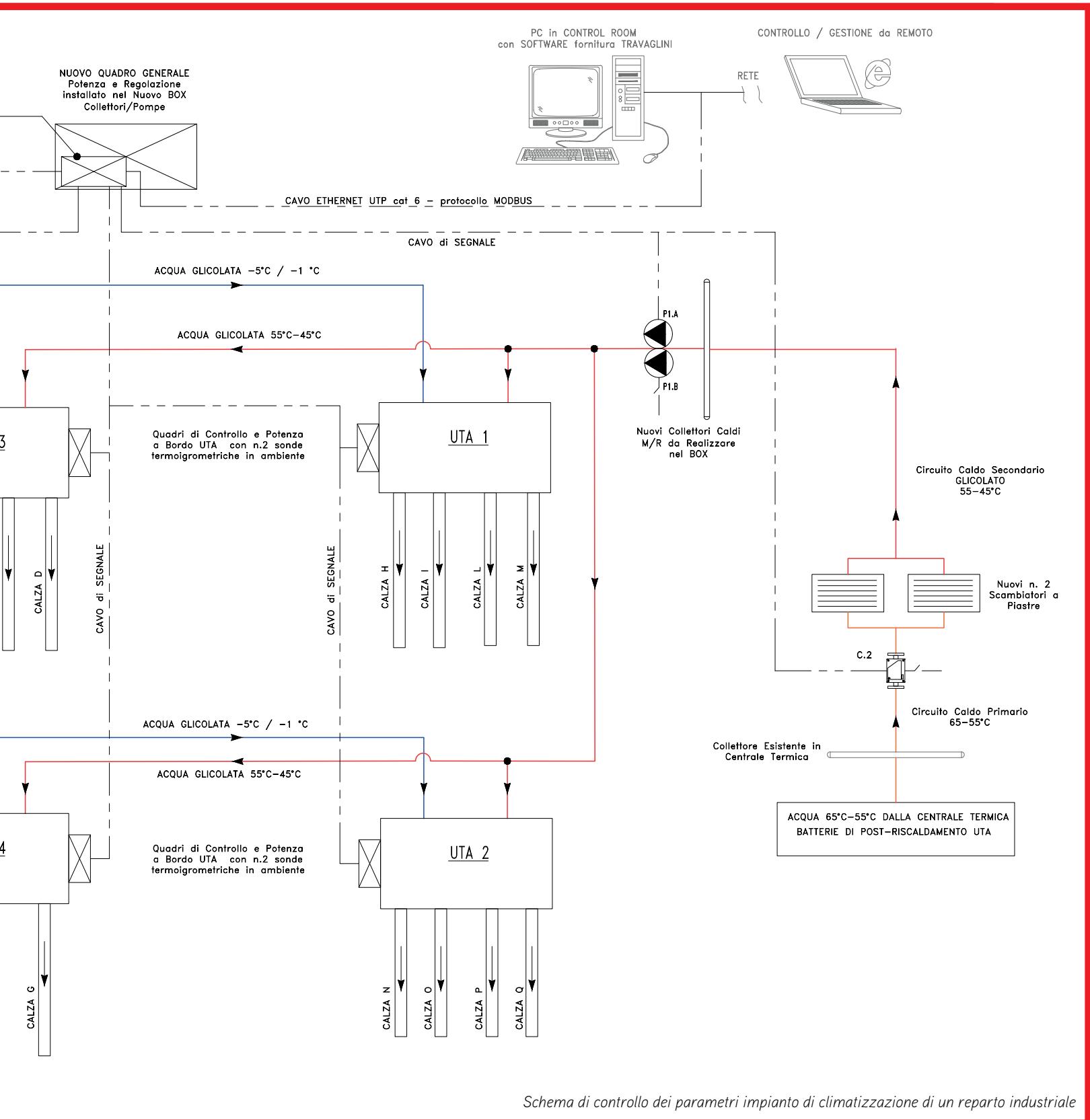
NUOVO Dispositivo PLC



### PIANO DI ADEGUAMENTO NORMATIVO: PARTICOLARI ADEGUAMENTI SULLE RETI IDRO-TERMICHE

Il Contratto prevede l'individuazione degli interventi necessari, nei vari sistemi edifici-impianti, per l'adeguamento normativo:

- Certificazioni o dichiarazioni di conformità normativa (Pre-



venzione incendi, Sicurezza ecc.);

- Dichiarazioni di Conformità (DI.CO.) o di Rispondenza (DI.RI.) previste dal D.M. 37/2008;
- Precedenti diagnosi energetiche aggiornate riferite agli IMPIANTI oggetto di contratto EPC.

Per quanto riguarda il servizio ST, negli impianti esistenti è generalmente necessario verificare lo stato della rete e sistematizzare /adeguare l'impianto di trattamento acqua sia ai fii della legionella e sia per minore dispendio energetico dovuto a incrostazioni e corrosioni. È ben noto che le reti idro-termiche

sono sottoposte a stress ed aggressioni varie, dovute, principalmente, all'acqua dato che questa, può essere portatrice di:

- particelle sospese che possono avere dimensioni tra 10-3 e 10-4 cm (sabbia, argilla, sostanze organiche, particelle galleggiano, precipitano o stanno in sospensione,
- sostanze colloidali disperse con dimensioni tra 10-5 e 10-6 cm,
- soluti con dimensioni molecolari con dimensioni tra 10-7 e 10-8 cm cioè gas, molecole dissociate e non dissociate.

In pratica negli impianti termici l'acqua può dare origine a due tipi di inconvenienti: incrostazioni e corrosioni. Le incrostazioni sono quasi sempre dovute alla durezza e cioè al contenuto di Sali di calcio e di magnesio ed ai silicati.

Per la gestione dei generatori di calore, tra le sostanze presenti nell'acqua, giocano un ruolo di importante aggressività l'anidride carbonica  $\text{CO}_2$  e l'ossigeno  $\text{O}_2$ : questi due gas sono responsabili dei fenomeni di corrosione sui metalli costituenti l'impianto, in particolare sui tubi di ferro (acciaio cosiddetto ferro nero) secondo la seguente equazione:



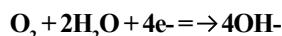
Esempio di tubazione aggredita da corrosione

Ferro + ossigeno + acqua =  $\rightarrow$  prodotti di corrosione

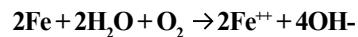
La corrosione, genericamente, comprende tutti i processi distruttivi a cui sono soggetti i metalli, alla base dei quali vi è la ossidazione dei metalli e del ferro in particolare quando è immerso in acqua (corrosione umida) in presenza di eccesso di ossigeno. In questo caso, praticamente, vengono a formarsi due elettrodi a diverso potenziale (rappresentati da due punti di una stessa struttura metallica (vedasi parete interna della tubazione di rete oppure parete esterna della tubazione di caldaia) con l'acqua che svolge funzioni di elettrolita e chiude la catena dell'elemento galvanico così da permettere la circolazione di corrente elettrica, in pratica particelle di ferro ionizzate, dovute alla dissoluzione del ferro che si trasforma in ioni:



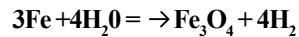
Reazione anodica di ossidazione del ferro che produce elettroni



Reazione catodica di riduzione dell'ossigeno dissolto nell'acqua



Reazione risultante



Altra reazione risultante

L'equivalenza della reazione è pari a 4. L'ossidazione di 111,6 g (55,8 g  $\times$  2) di Fe a  $\text{Fe}^{++}$  richiede la riduzione di 32 grammi di  $\text{O}_2$  (poiché 32 g/mol è il peso molecolare dell'ossigeno) e il consumo di 36 g di acqua, essendo 18 g/mol il peso molecolare dell'acqua. Le particelle di ferro ionizzate e vaganti si combinano con l'ossigeno, dando origine alla cosiddetta "magnetite" che di fatto è un ossido di ferro  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  e si addensa facilmente anche per gli shock termici.

### SISTEMI AUTOMATICI DI GESTIONE E MONITORAGGIO

Il sistema edificio-impianto deve soddisfare anche le esigenze di "agibilità/abitabilità" e/o di "produttività" e quindi ottimizzare i consumi energetici rendendo l'ambiente il più confortevole possibile per i vari requisiti, termo-igrometrico, illuminotecnico, acustico, safety, security ecc.: deve reagire adeguatamente alle variazioni meteorologiche e deve proteggere persone, beni, dati e processi produttivi. I sistemi di Automazione degli impianti devono avere funzioni di accensione /spegnimento, regolazione, monitoraggio comfort, registrazione dati, ecc. e queste funzioni devono essere soggette a report semestrale o annuale in modo da individuare le azioni di miglioramento che possono generare ulteriori efficienze. Dal novembre 2022, la norma UNI EN ISO 52120-1 (che ha sostituito la UNI EN 15232-1) indica nuove funzioni di automazione che hanno effetto sulla prestazione energetica ed il metodo per definire i requisiti minimi che devono essere installati negli impianti per avere beneficio energetico ambientale.

I sistemi di Automazione e Controllo degli Edifici BACS – Building Automation Control System - e TBM – Technical Building Management – comprendono tutti i prodotti, software e servizi di ingegneria per controllare automaticamente, monitorare e ottimizzare il funzionamento, l'intervento umano e la gestione per ottenere funzionamento degli edifici, energeticamente efficiente, economico e sicuro e per ridurre i consumi e le emissioni di  $\text{CO}_2$  garantendo il confort.

In base alle funzioni "gestite" ossia in base all'efficienza energetica ottenibile, sono definiti 4 livelli standard:

- **CLASSE D – Livello non efficiente energeticamente:** è il livello più basso, si riferisce agli impianti tecnici tradizionali privi di automazione e controllo. Gli edifici dotati di tali sistemi devono essere adeguati. Questa classe non può essere applicata ai nuovi edifici.
- **CLASSE C – Livello con minimo controllo ed automazione.** È

il requisito minimo per gli edifici previsto dalla Direttiva EPBD: gli impianti sono automatizzati con apparecchi di controllo o sistemi BUS.

- **CLASSE B – Livello avanzato.** Gli impianti sono controllati con sistemi BUS e dotati di gestione tecnica TMB coordinata con le funzioni dei singoli impianti.
- **CLASSE A – Livello ad Alta prestazione energetica.** I dispositivi di controllo delle stanze devono essere in grado di gestire impianti HVAC tenendo conto di diversi fattori (ad esempio valori basati sulla rivelazione dell'occupazione, sulla qualità dell'aria ecc.) e includere funzioni aggiuntive integrate per le relazioni tra HVAC e gli altri servizi ad esempio energia elettrica, illuminazione, schermatura solare ecc.

mota, da somministrare entro sei mesi dall'avvio del Contratto, relativamente a:

- orari e modalità di erogazione del servizio,
- modalità corrente di utilizzo del servizio da parte dell'utente,
- uso corretto degli impianti per la riduzione degli impatti ambientali e del consumo di energia.

Il suddetto materiale deve essere redatto in modo chiaro e sintetico in modo da risultare di facile lettura e comprensione ed essere accessibile anche a distanza.

### INFORMAZIONI AGLI OCCUPANTI

L'Appaltatore / Concessionario fornisce ed installa, all'esterno ed all'interno degli ambienti di ingresso di ciascun edificio-im-



Quadro sinottico di funzionamento impianto termico

- 1-Riscaldamento
- 2-Acqua calda sanitaria
- 3-Raffrescamento
- 4-Ventilazione
- 5-Condizionamento dell'aria
- 6-Apparecchi di illuminazione
- 7-Schermature solari.

### SENSIBILIZZAZIONE DEL PERSONALE DELL'UTENTE

L'Appaltatore / Concessionario fornisce all'Affidatario materiale informativo e formativo, da mettere a disposizione del personale e dell'utenza che usufruisce del servizio e prevede l'erogazione e prevede specifici corsi di formazione, anche in modalità re-

pinto oggetto del Contratto EPC, in modo che siano ben visibili al pubblico, apposite targhe o cartelloni che informino i dipendenti ed il pubblico circa il servizio SE e/o ST erogato nel rispetto dei criteri ambientali definiti a livello nazionale. Tali targhe e cartelloni devono riportare almeno le seguenti informazioni:

- gli estremi del decreto del Ministero di approvazione dei pertinenti criteri ambientali minimi;
- il valore dei consumi energetici annui (SE e/o ST) con indicazione dei consumi da fonti rinnovabili prima e dopo le opere di adeguamento normativo o efficientamento energetico, ricavati anche dal sistema di monitoraggio;
- le fonti energetiche utilizzate nell'erogazione dei servizi di Contratto SE e/o ST.

# Miscelatore elettronico evoluto con disinfezione termica programmabile e connettività

LEGIOMIX®evo serie 6003, con corpo in ottone LOW LEAD, trova impiego nel controllo e nella regolazione della temperatura negli impianti di distribuzione sanitaria. Caratteristiche principali: funzionalità avanzata di disinfezione termica contro la Legionella gestibile elettronicamente, connettività smart, facile manutenzione e installazione

## LEGIOMIX®evo: L'EVOLUZIONE DELLA PROTEZIONE E DEL CONTROLLO DELL'ACQUA CALDA SANITARIA

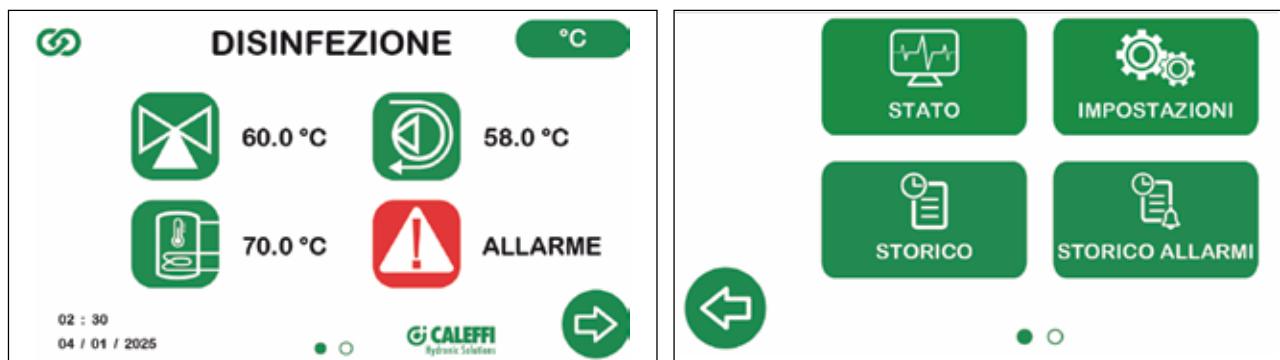
Negli ultimi anni il tema della qualità dell'acqua è diventato centrale: le normative si sono evolute, i controlli si sono intensificati e l'attenzione si è concentrata sulla necessità di garantire impianti sempre più sicuri e performanti. Una delle criticità più pericolose è il batterio della Legionella, che può facilmente insediarsi e proliferare negli impianti idrici artificiali. Se non adeguatamente controllato, può entrare a contatto con le persone e causare problematiche anche gravi all'apparato respiratorio. Assicurare la corretta gestione dell'acqua calda sanitaria e tutelare la salute delle persone è da sempre uno degli obiettivi primari di Caleffi. Per fronteggiare questa minaccia in modo efficace, l'azienda investe costantemente in ricerca e sviluppo, progettando soluzioni evolute e connesse in grado di monitorare in continuo l'impianto e prevenire eventuali criticità. In quest'ottica di sicurezza e innovazione, nasce LEGIOMIX®evo serie 6003, il miscelatore elettronico evo-

luto con connettività, progettato per la gestione dell'acqua calda sanitaria in impianti centralizzati, anche di grandi dimensioni. Il corpo del dispositivo è in ottone LOW LEAD per essere pienamente conforme alle normative

igienico-sanitarie e resistere alla corrosione e all'usura del tempo. Il design compatto e la divisione dell'attuatore dal regolatore semplificano il lavoro dei professionisti nelle fasi di installazione, assicurando una gestione più



LEGIOMIX®evo serie 6003, miscelatore elettronico evoluto con connettività e disinfezione termica programmabile

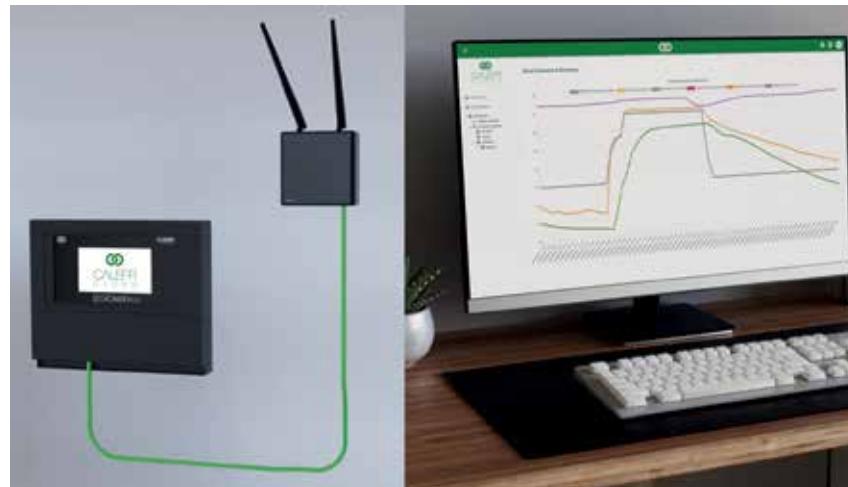


Schermate display touchscreen

flessibile. Il nuovo regolatore digitale, che può essere installato anche sui modelli precedenti grazie alle possibilità di retrofit, è dotato di un display touchscreen di ultima generazione che semplifica notevolmente le operazioni di programmazione, gestione e monitoraggio, rendendo l'interfaccia intuitiva e semplice da utilizzare.

Tra le principali funzionalità integrate evidenziamo la disinfezione termica programmabile: il dispositivo è infatti in grado di innalzare periodicamente la temperatura dell'acqua miscelata fino a soglie letali per la Legionella, garantendo una protezione continua e affidabile. Il monitoraggio costante delle temperature di mandata e ritorno consente di mantenere il sistema sempre entro parametri di sicurezza, evitando il rischio di proliferazione batterica. La gestione intelligente della pompa di ricircolo, configurabile su fasce orarie definite in base alle reali necessità dell'impianto, consente un'ottimizzazione dei consumi energetici, sia elettrici che termici. La funzione failsafe, integrata direttamente negli attuatori, assicura infine la chiusura automatica della via calda in caso di interruzione di energia elettrica, proteggendo l'impianto e gli utenti da eventuali situazioni di rischio.

Il vero valore aggiunto di LEGIOMIX®evo risiede però nella sua connettività integrata. Il dispositivo è predisposto per il collegamento a sistemi BACS attraverso protocolli ModBus o BACnet e



Storico e dashboard: connessione alla piattaforma CALEFFI CLOUD

può essere gestito da remoto grazie all'accesso alla piattaforma CALEFFI CLOUD. Questo servizio, pensato per semplificare il lavoro degli operatori, permette il monitoraggio in tempo reale di uno o più dispositivi anche a distanza, con l'archiviazione automatica dei dati e la possibilità di consultarli attraverso una dashboard semplice e funzionale. Tramite la piattaforma è possibile analizzare il funzionamento del dispositivo, intervenire tempestivamente in caso di anomalie e ridurre la necessità di interventi in loco, migliorando così l'efficienza e la continuità del servizio. CALEFFI CLOUD diventa così uno strumento strategico per il monitoraggio, la gestione e la pianificazione della manutenzione, rendendo l'intero sistema più reattivo, sicuro e sostenibile.

LEGIOMIX®evo rappresenta una risposta concreta e tecnologicamente

avanzata alle sfide attuali in materia di sicurezza dell'acqua calda sanitaria. Pensato per installatori, progettisti e gestori che desiderano soluzioni intelligenti, connesse e affidabili, il nuovo miscelatore elettronico si inserisce perfettamente nel percorso verso edifici più sicuri, efficienti e digitalizzati, dove la qualità dell'acqua e la tutela della salute pubblica non sono più semplici obiettivi, ma impegni concreti e misurabili.



Per maggiori informazioni:

Caleffi Spa

SR 229, 25

28010 Fontaneto D'Agogna (NO)

[www.caleffi.com](http://www.caleffi.com)

# Hybrizone, integrazione tra climatizzazione e riscaldamento

Sviluppato da Daikin Italia in collaborazione con Giordano Controls, Hybrizone rappresenta la nuova frontiera dell'integrazione tra climatizzazione e riscaldamento: una soluzione evoluta che connette i climatizzatori Daikin con i radiatori già presenti nell'abitazione, consentendo di scegliere automaticamente – ambiente per ambiente – la fonte di calore più conveniente in base alle condizioni climatiche e alle esigenze dell'utente. Senza interventi invasivi, garantisce efficienza, comfort e controllo intelligente dell'intero impianto domestico

## COME FUNZIONA HYBRIZONE

Il cuore del sistema è un controller intelligente che dialoga sia con gli split Daikin connessi all'app Onecta, sia con gli attuatori smart installati sulle termovalvole dei radiatori. Una sonda esterna rileva la temperatura dell'ambiente outdoor e il

sistema decide se privilegiare il funzionamento dei climatizzatori o quello dei radiatori, eventualmente combinandoli. L'algoritmo interno opera secondo logiche preimpostate, ottimizzando consumi ed efficienza: sopra una certa temperatura esterna prevale la pompa di calore;

quando il clima è più rigido, il sistema può integrare o privilegiare il riscaldamento a radiatori. Il controller, unico componente che richiede alimentazione elettrica, può essere installato ovunque grazie al sensore on/off che consente grande flessibilità di posizionamento.



## Hybrizone in breve

Proposto da: Daikin Italia in collaborazione con Giordano Controls

Tipologia prodotto: Sistema intelligente di riscaldamento ibrido che integra climatizzatori Daikin e impianto a radiatori esistenti.

Applicazioni:

- Riscaldamento residenziale domestico
- Ottimizzazione dei consumi energetici
- Migliorare la classe energetica dell'edificio fino a due livelli, contribuendo a incrementare il valore dell'immobile, senza compromessi sul comfort e riducendo i consumi
- Controllo smart e gestione da remoto tramite app

Peculiarità: Hybrizone è innovativo perché connette climatizzatori e radiatori in un unico sistema intelligente, gestito da un controller che decide automaticamente la fonte di calore più efficiente. I sensori evoluti monitorano temperatura, CO<sub>2</sub> e umidità, mentre l'app Daikin Onecta consente un controllo remoto completo e intuitivo. Può ridurre i consumi fino al 48,8% e migliorare la classe energetica dell'edificio di due livelli, aumentando comfort, valore dell'immobile e sostenibilità complessiva.



### COMPONENTI AVANZATI PER LA GESTIONE SMART

Hybrizone utilizza sensori e attuatori evoluti: il sensore esterno misura la temperatura reale; il sensore on/off rileva anche CO<sub>2</sub> e umidità, sostituendo i tradizionali cronotermostati a batterie. Gli attuatori smart si installano direttamente sulle termovalvole esistenti, compatibili con la maggior parte dei marchi, evitando opere murarie o modifiche all'impianto. Ogni ambiente può essere gestito come una zona indipendente, impostando temperature e programmazioni specifiche. Tutto il sistema è controllabile da remoto tramite un'app dedicata, che offre un'interfaccia semplice e intuitiva, permettendo di gestire comfort e risparmio direttamente da smartphone.

### VANTAGGI CONCRETI PER L'UTENTE

Hybrizone unisce risparmio energetico e comfort quotidiano, selezionando automaticamente la fonte di calore più efficiente senza intervento dell'utente. Test effettuati hanno evidenziato un risparmio energetico fino al 48,8% (ricerca a cura dell'Università di Padova) rispetto ai sistemi tradizionali. Inoltre, l'integrazione tra climatizzatori e radiatori consente di migliorare fino a due classi energetiche (simulazioni a cura di Edilclima) l'efficienza dell'edificio, aumentando il valore di mercato dell'a-



## A colloquio con Geert Vos, CEO di Daikin Italia, su Hybrizone

*"Con Hybrizone vogliamo compiere un passo concreto verso la riduzione della CO<sub>2</sub> senza richiedere grandi investimenti alle persone.*

*In Italia esistono milioni di pompe di calore aria-aria, ma oggi meno del 20% viene utilizzato per il riscaldamento: un enorme potenziale ancora inespresso. Sfruttandole anche in questa funzione, possiamo ridurre significativamente le emissioni senza installare nuovi impianti o affrontare lavori complessi.*

*"Per questo abbiamo sviluppato una soluzione semplice e immediata. L'utente accende il riscaldamento e non deve fare altro: il sistema decide autonomamente se utilizzare la caldaia o la pompa di calore, anche in base alla temperatura esterna. Tutto avviene in automatico, rendendo la transizione energetica più facile e accessibile a tutti. L'investimento è minimo e il risparmio nei consumi energetici è del 48,8%. Inoltre, la casa può migliorare di uno o due livelli la propria classe energetica. È un vantaggio economico e ambientale allo stesso tempo, perché consente di ridurre la CO<sub>2</sub> senza grandi costi né interventi invasivi. "Credo che questo sia un modo intelligente di fare innovazione: usare meglio ciò che già abbiamo, in modo efficiente e sostenibile, con un impatto positivo per il Paese. È anche un atto di responsabilità sociale per Daikin, che contribuisce così al percorso dell'Italia verso la sostenibilità in modo realistico e alla portata di tutti".*



bitazione e riducendo sensibilmente i costi di gestione. Il sistema garantisce comfort superiore, evitando l'uso improprio degli split in riscaldamento e mantenendo temperature uniformi e gradevoli in ogni ambiente.

### HYBRIZONE: UNA SCELTA CONSAPEVOLE

Scegliere Hybrizone significa entrare in una nuova era dell'efficienza domestica, dove tecnologia, sostenibilità e benessere convivono in perfetto equilibrio. La soluzione è evoluta ma facilmente implementabile, senza sostituire la caldaia o modificare l'impianto esistente. Hybrizone apre così nuove opportunità per installatori e progettisti termoidraulici, offrendo ai clienti fina-

li un accesso semplice e conveniente alla climatizzazione intelligente. Grazie a Hybrizone, Daikin conferma la propria leadership nell'innovazione dell'aria-aria, contribuendo alla transizione verso soluzioni di riscaldamento più sostenibili, efficienti e alla portata di tutti.

(Consultare i dettagli su Hybrizone, sulla riduzione nei consumi energetici e sul possibile salto di classe su [daikin.it](http://daikin.it))



*Per maggiori informazioni:  
Daikin Air Conditioning Italy Spa  
Via Giuseppe Ripamonti, 85  
20141 Milano  
[www.daikin.it](http://www.daikin.it)*

# Efficientare ed elettrificare il riscaldamento con un intervento di light retrofit a basso impatto architettonico

Air Hybrid System di Olimpia Splendid è una soluzione innovativa che favorisce il light retrofit con l'installazione di pompe di calore e rende la riqualificazione energetica una scelta alla portata di tutti. Il sistema prevede la trasformazione dell'impianto esistente in un impianto ibrido, che combina la caldaia a gas e i radiatori esistenti con le pompe di calore



In Europa il 36% delle emissioni di gas a effetto serra e il 40% dei consumi energetici sono causati dagli edifici, dove l'80% del fabbisogno è legato alla produzione di comfort climatico e acqua calda sanitaria (fonte: TEHA and Enel Foundation dossier, 2024). Per attuare il Green Deal dell'Unione Europea, elettrificare ed efficientare l'am-

biente costruito è quindi tra le sfide più importanti del mondo HVAC. In questo contesto, le pompe di calore rappresentano una tecnologia chiave, ma l'impatto architettonico ed economico di un intervento di retrofit completo, così come la complessità di alcuni contesti installativi (involucri non coibentati, climi esterni rigidi etc.) rischiano di limitare l'applicazione di questa soluzione su larga scala.

Attivare la pompa di calore in alternativa al riscaldamento a gas, anche solo in particolari momenti e condizioni (stagioni intermedie, climi miti etc.), permette sia di ridurre i consumi di combustibili fossili e le conseguenti emissioni climalteranti sia di aumentare l'auto-consumo di energia elettrica,



ove presente un impianto fotovoltaico. Con il nuovo Air Hybrid System di Olimpia Splendid, questo intervento di light retrofit è possibile in tre semplici passaggi, immediati e a basso impatto architettonico.

#### 01. Installazione di pompe di calore aria-aria senza unità esterna

Fiore all'occhiello della produzione italiana di Olimpia Splendid, le pompe di calore aria-aria senza unità esterna possono essere installate senza importanti opere murarie e senza bisogno di occupare spazio all'esterno (dunque anche in presenza di vincoli architettonici), riducendo sensibilmente l'impatto architettonico dell'intervento, rispetto alle pompe di calore aria-aria tradizionali. Scegliere il modello più giusto all'interno della gamma Unico di Olimpia Splendid è facile, grazie un ampio range di potenze, accomunate dai vantaggi di una tecnologia di ultima generazione. Compressore Twin Rotary a basse vibrazioni, elettronica con connettività wireless integrata, pompa di condensa a bassa rumorosità sono solo alcuni dei componenti che trovano nella perfetta sincronizzazione la loro forza. L'innovativo Sync Power System dei modelli di Unico più recenti garantisce infatti il funzionamento coordinato ed armonico di ogni elemento, aumentando l'efficienza (fino alla classe A+) e garantendo il massimo comfort acustico.

#### 02. Installazione di comandi wireless per radiatori

Sfruttare a pieno il potenziale di un impianto ibrido è possibile automatizzando la gestione del passaggio tra le due fonti di riscaldamento. Installate le nuove pompe di calore aria-aria senza unità esterna è quindi necessario collegarle ai radiatori esistenti nell'edificio, installando su ciascuno il nuovo comando wireless di Olimpia Splendid. Compatibile con i principali corpi valvola termostattizzabili presenti sul mercato e facilmente sostituibile alla valvola manuale o al comando termostatico tradizionale già esistente, il comando wireless di Olimpia Splendid permette di collegare senza fili le due fonti di riscaldamento e di programmare degli scenari automatici che attivino l'una o l'altra fonte in base a specifiche condizioni.

#### 03. Programmazione di scenari con l'applicazione OS Home

Le pompe di calore Unico e i nuovi comandi wireless di Olimpia Splendid sono compatibili con l'applicazione OS Home, accessibile da qualunque smartphone o tablet iOS e Android, che permette di programmare degli scenari tipo. Esempio A: riscaldamento a pompa di calore attivo quando le temperature esterne sono superiori a 7°C e riscaldamento a gas quando il clima è più rigido. Esempio B: riscaldamento sia a pompa di ca-

## L'importanza del retrofit negli edifici europei

“Gli studi più recenti evidenziano come il 75% degli edifici in Europa abbia bisogno di essere energeticamente riqualificato” – spiega Davide Raccagni, Product Innovation Manager di Olimpia Splendid – “Come produttori di pompe di calore, tecnologia chiave per l'efficientamento e l'elettrificazione dell'ambiente costruito, il nostro lavoro di ricerca e sviluppo è focalizzato sul tema del retrofit e soprattutto su quei contesti in cui l'applicazione delle pompe di calore è maggiormente complessa. Air Hybrid System di Olimpia Splendid è una soluzione particolarmente strategica: con una semplice aggiunta (add-on) l'intervento di efficientamento ed elettrificazione diventa accessibile ed immediato, eppure estremamente concreto ed efficace”.

lore sia a gas quando la temperatura interna è inferiore a 16°C, per una rapida messa a regime, e riscaldamento solo a pompa di calore quando si raggiunge il set point, per un mantenimento più efficiente.

 **OLIMPIA  
SPLENDID**  
HOME OF COMFORT

*Per maggiori informazioni:  
Olimpia Splendid S.p.A.  
Via Industriale 1/3 25060 Cellatica (BS), Italy Tel.  
0303195333  
[www.olimpiasplendid.it](http://www.olimpiasplendid.it)*

# Il rinnovo degli impianti di contabilizzazione: un'occasione per rileggere obblighi, criticità e prospettive alla luce del D.Lgs. 73/20

La progressiva obsolescenza dei sistemi di contabilizzazione installati negli anni successivi al D.Lgs. 102/14 pone oggi i condomini davanti alla necessità di rinnovare apparecchiature giunte a fine vita tecnica.

Questa fase non costituisce un semplice intervento di sostituzione, ma rappresenta l'occasione per ripensare in modo organico la contabilizzazione del calore, alla luce delle più recenti disposizioni legislative e normative.

di **Donatella Soma**

Tra i recenti dispositivi di legge e normativi che regolano il settore della contabilizzazione, il D.Lgs. 73/20 occupa una posizione centrale: si colloca infatti a distanza di anni dal primo impianto normativo del 2014 e ne aggiorna profondamente molti aspetti, introducendo obblighi tecnologici, principi di trasparenza e modifiche alle prescrizioni inerenti alla ripartizione delle spese. In questo contesto, il presente articolo propone un'analisi schematica e operativa dei principali aspetti introdotti dal D.Lgs. 73/20, con attenzione particolare agli impianti che oggi devono essere rinnovati e alle conseguenti implicazioni tecnico-gestionali.

## UNA NOVITÀ RILEVANTE: LETTURA DA REMOTO OBBLIGATORIA PER CONTATORI E RIPARTITORI

Un primo e significativo cambiamento introdotto dal D.Lgs. 73/20 riguarda l'obbligo generalizzato di remotizzazione delle letture. L'art. 9, comma 5-bis, stabilisce infatti che: "Ferme restando le condizioni di fattibilità tecnica ed efficienza in termini di costi, i contatori di fornitura, i sotto-contatori o i sistemi di contabilizzazione del calore individuali di cui al comma 5 che siano installati dopo il 25 ottobre 2020 sono leggibili da remoto. Conseguentemente, entro il 1° gennaio 2027 tutti i predetti sistemi sono dotati di dispositivi che ne permettono

la lettura da remoto".

Ciò significa che tutti gli impianti che verranno sostituiti (ripartitori, contatori diretti e in generale sistemi di contabilizzazione del calore) dovranno essere nativamente idonei alla telelettura, senza eccezioni. Per gli impianti esistenti non remotizzati, il termine di adeguamento è il 1° gennaio 2027, salvo comprovata non fattibilità tecnica o non convenienza economica.

## LETTURE BIMESTRALI OBBLIGATORIE: ALMENO TRE O SEI LETTURE ANNUE

Il decreto stabilisce inoltre che:

- le letture dei consumi devono essere trasmesse almeno ogni due mesi;
- le informazioni devono essere trasparenti, accessibili e comprensibili per ciascun utente.

Questo implica:

- negli impianti con solo riscaldamento: almeno tre letture nella stagione termica (ottobre-aprile);
- negli impianti con riscaldamento e acqua calda sanitaria: almeno sei letture, distribuite durante tutto l'anno. Si tratta di un obbligo tutt'altro che formale: garantire aggiornamenti frequenti significa offrire ai condomini strumenti per comprendere i propri consumi, intercettare le anomalie e ridurre gli sprechi.

## TRASPARENZA DELLE LETTURE: SISTEMI APERTI E NON PROPRIETARI

La trasparenza non dipende solo dalla frequenza, ma anche dalla possibilità reale di accedere ai dati. Il D.Lgs. 73/20 non utilizza espressamente la distinzione fra sistemi "aperti" e "chiusi", ma ne definisce implicitamente i principi.

Un sistema è realmente aperto quando:

- utilizza protocolli standard;
- i dati appartengono al Condominio;
- la centrale di acquisizione e il software sono accessibili e liberamente gestibili;
- l'amministratore può cambiare il fornitore di letture senza sostituire la strumentazione.

Occorre quindi prestare particolare attenzione ai casi in cui:

- il sistema di acquisizione dei dati di consumo è in comodato d'uso e non di proprietà del Condominio;
- i dati sono leggibili solo tramite piattaforme proprietarie;
- il Condominio resta vincolato a un unico fornitore che detiene chiavi proprietarie o credenziali riservate per la lettura dei dati di consumo.

L'installazione di impianti realmente aperti è oggi un elemento fondamentale per rispettare la ratio del decreto e garantire concorrenza e trasparenza.

## LA RIPARTIZIONE DELLE SPESE E LA (SOLO APPARENTE) FACOLTATIVITÀ DELLA UNI 10200

Un'altra novità del D.Lgs. 73/20 è la non obbligatorietà formale della norma UNI 10200. Il decreto modifica le prescrizioni inerenti alla ripartizione delle spese, stabi-



lendo un unico vincolo (art. 9, comma 5, lett. d, del D.Lgs. 102/14 come modificato dal D.Lgs. 73/20): almeno il 50% dei costi deve essere ripartito in base ai consumi volontari, mentre la parte rimanente può essere suddivisa con criteri scelti dall'assemblea condominiale. Ma si può davvero fare a meno della UNI 10200? Tale norma costituisce innanzitutto la regola dell'arte, a cui è bene attenersi per evitare criticità e contenzioni. Inoltre, l'unico modo per eseguire una ripartizione davvero basata sui prelievi effettivi (L. 10/91, art. 26, comma 5) è quello di adottare la metodologia di calcolo fornita dalla norma, basata su principi tecnici e su un bilancio energetico dell'edificio. Metodi diversi potrebbero portare a risultati scorretti e iniqui. Si pensi ad esempio alla determinazione della quota involontaria che, in presenza di ripartitori, non può essere ricavata per differenza. Senza un riferimento tecnico, la determinazione di tale parametro rischia di essere arbitraria, non coerente con la fisica dell'edificio e non equa per gli utenti finali. Di fatto, chi intende ripartire correttamente le spese non può pre-scindere dalla UNI 10200, anche dopo il D.Lgs. 73/20.

## Il progetto dell'impianto di contabilizzazione

I principali scopi di un sistema di termoregolazione e contabilizzazione sono sostanzialmente due: il contenimento dei consumi, favorendo un comportamento più virtuoso da parte degli utenti, e una corretta ripartizione delle spese, basata sui prelievi effettivi.

L'impianto di contabilizzazione è parte integrante dell'impianto di riscaldamento e come tale, ai sensi della L. 10/91, deve essere oggetto di uno specifico progetto. Tale progetto deve ricoprendere una serie di informazioni, tra cui:

- in caso di contabilizzazione diretta, i campi di portate e temperature effettive, le tipologie dei dispositivi, l'errore di misura medio stagionale previsto, l'ubicazione delle apparecchiature;
- in caso di contabilizzazione indiretta, il rilievo dei corpi scaldanti (identificazione, dimensioni, potenza, parametri associati al ripartitore).

## LA VALUTAZIONE DI CONVENIENZA ECONOMICA TRAMITE UNI EN 15459

Il D.Lgs. 73/20 non cambia (ma anzi conferma) la possibilità di deroga dalla contabilizzazione qualora l'intervento non sia fattibile o economicamente conveniente. La metodologia di valutazione economica è definita dalla norma UNI EN 15459, nel tempo sottoposta a revisione (la versione in vigore è quella del 2018). Il ricorso a tale norma ha tuttavia un peso differente a seconda che si tratti di contabilizzazione diretta o indiretta: nel primo caso è un'opzione, nel secondo è un obbligo.

La UNI EN 15459, divenuta sempre più complessa e articolata, definisce procedure complete di calcolo del ciclo di vita economico (LCC), basate su:

- valore attuale netto (VAN);
- costo globale attualizzato (Cg);
- tempo di ritorno attualizzato (PBt);
- valore residuo dei componenti;
- analisi dei flussi di cassa attualizzati.

A tale norma si aggiunge la specifica tecnica UNI/TS 11819, pubblicata nel 2021, la quale definisce le linee guide per l'analisi di fattibilità tecnico-economica dei sistemi di termoregolazione e contabilizzazione, in supporto alle prescrizioni della legislazione vigente (D.Lgs. 102/14). La predetta analisi si basa sulla metodologia del costo globale, definita dalla UNI EN 15459.

Il punto cruciale è però il seguente: la contabilizzazione indiretta è sempre conveniente. L'applicazione pratica della UNI EN 15459 mostra infatti che:

- l'investimento per l'installazione dei ripartitori è ridotto;
- i risparmi ottenibili tramite regolazione individuale compensano in modo ampio l'investimento iniziale;
- la vita utile dei dispositivi (10-12 anni) è pienamente compatibile con i tempi di ritorno calcolati.

È quindi estremamente raro (nella pratica, quasi inesistente) che la UNI EN 15459 porti a escludere la contabilizzazione indiretta.

E riguardo invece a quella diretta? La non convenienza si può configurare solo in casi particolari e residuali (es. edifici con consumi molto bassi o uso discontinuo, impianti con elevati costi di installazione o difficoltà tecniche di posa, impianti a pannelli radianti di vecchia concezione). Nella quasi totalità dei casi, la contabilizzazione, integrata con la termoregolazione, costituisce quindi un intervento fattibile, strutturale e propedeutico all'efficientamento complessivo dell'edificio.

## EDIFICI NON ANCORA ADEGUATI E OBBLIGO DI DIAGNOSI ENERGETICA

Sebbene siano casi meno frequenti, esistono ancora condomini che non si sono ancora adeguati all'obbligo di contabilizzazione. Il tema torna oggi di attualità grazie alla





normativa regionale, tra cui ad esempio quella lombarda. La D.g.r. Lombardia n. XII/816 del 2023 introduce infatti un obbligo significativo: per gli impianti termici civili con potenza superiore a 116,3 kW e con più di 15 anni, se non vengono sostituiti, è obbligatorio redigere una diagnosi energetica dell'edificio.

Tale diagnosi, da effettuarsi in conformità alle norme UNI CEI EN 16247-1-2, deve:

- valutare gli interventi di efficientamento più convenienti;
- analizzare i costi/benefici degli interventi e il loro impatto sulla classificazione energetica;
- verificare espressamente l'assolvimento dell'obbligo di contabilizzazione (fatto salvo il caso di non fattibilità tecnica o economica, da attestarsi espressamente secondo le norme UNI EN 15459 e UNI/TS 11819).

Per molti condomini ancora non adeguati, questo rappresenta il momento per:

- riconsiderare il mancato adeguamento;
- programmare la contabilizzazione;
- valutare interventi combinati di termoregolazione, riqualifica del sistema di generazione termica oltreché di coibentazione dell'involucro edilizio.

## LA CONTABILIZZAZIONE COME PILASTRO DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA

La contabilizzazione del calore è stata (e rimane) uno degli interventi che più hanno contribuito al risparmio energetico in ambito residenziale. Ha modificato i comportamenti degli utenti, ha introdotto consapevolezza sui consumi, ha permesso di ridurre sprechi e inefficienze.

Nella prospettiva delle politiche europee di efficienza energetica, e in particolare della EPBD IV - Energy Performance of Buildings Directive (la cosiddetta "Direttiva Case Green") la contabilizzazione assume un ruolo ancora più decisivo: è uno strumento semplice, economico, capillare e immediatamente efficace per ridurre i consumi e preparare gli edifici a una futura e più profonda riqualificazione energetica.

Oggi, nel momento in cui migliaia di impianti installati dopo il D.Lgs. 102/14 stanno entrando in fase di sostituzione, il D.Lgs. 73/20 ci indica, dal punto di vista tecnologico e sistematico, una direzione chiara: impianti remotizzati, protocolli aperti e valutazioni economiche normate. La contabilizzazione non è solo un obbligo: è un passo necessario verso una gestione degli edifici più efficiente, più equa e più consapevole.

# Riscaldamento sostenibile: Ariston Group protagonista della transizione

Una ricerca Doxa rivela che 9 italiani su 10 considerano gli incentivi per il riscaldamento sostenibile cruciali, ma solo il 16% li conosce. Il 69% auspica meccanismi chiari, come lo sconto immediato. Il servizio FormulaPlus di Ariston è la risposta per semplificare l'accesso agli aiuti statali e al credito per soluzioni a maggiore efficienza energetica

In un contesto che vede la fine degli incentivi per le caldaie a gas, gli italiani mostrano un desiderio crescente di soluzioni di riscaldamento sostenibili. Nonostante le caldaie tradizionali siano meno convenienti a lungo termine, il passaggio a sistemi più efficienti è ostacolato da incertezza. Una ricerca Doxa per Ariston ha evidenziato queste dinamiche. Ariston mira a essere un partner per semplificare la transizione energetica. Mario Salari, Head of Italy di Ariston Group, ha affermato: "La ricerca mostra un forte desiderio di sostenibilità e un bisogno di chiarezza. Il nostro impegno è tradurre le opportunità degli incentivi in vantaggi concreti, guidando le persone verso la scelta migliore per comfort, risparmio e ambiente." Lo studio rivela un paradosso: il 90% degli italiani considera gli incentivi fiscali decisivi, ma la cono-

scenza è minima. Solo il 16% li conosce bene; il 57% ne ha sentito parlare, il 27% li ignora. Prevale lo scetticismo sull'efficacia economica, con solo il 9% che li ritiene adeguati. La domanda è chiara: il 69% preferisce il rimborso diretto o lo sconto immediato, vedendo la detrazione spalmata nel tempo come un forte disincentivo. Per rispondere a questa esigenza di semplicità, Ariston ha ideato FormulaPlus. Questo servizio combina i vantaggi degli incentivi statali con il credito al consumatore. FormulaPlus supporta la gestione della pratica per l'incentivo Conto Termico, permettendo di ricevere il contributo dal GSE entro 90 giorni per la sostituzione di caldaie obsolete con pompe di calore, sistemi ibridi o climatizzatori, abbattendo il costo iniziale. Il servizio consente anche di aprire un finanziamento per la spesa rimanente, offrendo una soluzione completa che elimina le preoccupazioni burocratiche e finanziarie. La mancanza di chiarezza è uno dei principali ostacoli. Oltre al costo iniziale elevato (66%), la scarsità di informazioni certe sugli incentivi (30%) e le difficoltà di installazione (32%) sono freni quasi altrettanto importanti. Tuttavia, la spinta al cambiamento è guidata dall'alta efficienza energetica (68%), dall'au-

## La soluzione Formula Plus

Questo servizio innovativo di Ariston semplifica l'accesso agli incentivi, unendo vantaggi statali e credito. Formula Plus assiste anche per il Conto Termico, il contributo che il GSE eroga entro 90 giorni per la sostituzione di un vecchio impianto con pompe di calore, sistemi ibridi o climatizzatori, abbassando il costo iniziale. Permette anche di finanziare la spesa rimanente, fornendo una soluzione completa che elimina ostacoli burocratici e finanziari, trasformando la complessità in un'opportunità concreta per un futuro energetico più pulito.

mento del valore dell'immobile (44%) e dal miglioramento del comfort abitativo (77%). L'impegno di Ariston si inserisce in questa duplice esigenza di sostenibilità e chiarezza. L'obiettivo è fornire tecnologia per il comfort futuro e costruire la fiducia necessaria, rendendo gli incentivi semplici e le soluzioni accessibili, per guidare le famiglie italiane in questa transizione energetica.

 **ARISTON**  
Comfort sostenibile per la tua casa

*Per maggiori informazioni:*

*chiamare numero verde 800.220.055  
oppure visitare [www.ariston.com](http://www.ariston.com)*





**ARISTON**

Comfort sostenibile per la tua casa



## **Nuos Plus S2 Wi-Fi FS**

Scaldacqua a pompa di calore basamento

**Il futuro del comfort sostenibile è qui**

**/ PERFORMANCE SOSTENIBILI**

**/ EFFICIENZA SUPERIORE**

**/ QUALITÀ MASSIMA**

**/ CONNETTIVITÀ SMART**

[ariston.com](http://ariston.com)

chiama Ariston  
**800.220.055**

# Pompe di calore monoblocco: efficienza, comfort e sostenibilità

Le pompe di calore rappresentano oggi una delle soluzioni più intelligenti per il riscaldamento, il raffrescamento / climatizzazione e la produzione di acqua calda sanitaria. De Dietrich, marchio di riferimento nel comfort termico, propone una gamma completa di pompe di calore monoblocco di media e alta temperatura, capaci di garantire prestazioni elevate con il massimo rispetto per l'ambiente



Caldaia De Dietrich



*ALEZIO M COMPACT R290 integra un bollitore ACS da 180 litri in un unico corpo*



*MHTC R290 è idonea per applicazioni collettive e ad alta temperatura*



perfetta anche per impianti con radiatori tradizionali. Entrambe le versioni sono disponibili con integrazione elettrica o idraulica e raggiungono classi energetiche fino ad A+++.

Per chi desidera una soluzione completa e compatta, ALEZIO M COMPACT R290 integra un bollito-

## Perché scegliere De Dietrich

- Elevata efficienza energetica (COP fino a 5,15)
- Operatività in ampio intervallo di temperature (-25°C a +43°C)
- Compattezza per una facile installazione
- Uso del refrigerante R32 per ridurre l'impatto ambientale
- Compatibilità con sistemi ibridi per massimizzare l'efficienza
- Modelli per uso residenziale e commerciale con potenze variabili
- Installazione semplificata senza certificazione F-Gas necessaria

Il KIT HYBRID consente la combinazione della pompa di calore con una caldaia esistente



DIEMACONTROL M

KIT HYBRID



Modulo esterno  
AWHP2R o AWHP3R (R32 o R290)

re ACS da 180 litri in un unico corpo, riducendo gli ingombri senza rinunciare all'efficienza.

A completare l'offerta, i modelli

MMTC R32 e MHTC R290, dedicati ad applicazioni collettive e ad alta temperatura, garantiscono continuità di servizio e risparmio energetico anche in condizioni climatiche rigide, con temperature di mandata fino a 80°C (R290) e compatibilità con i sistemi di controllo evoluti DIEMACONTROL e DIEMATIC Evolution. Le pompe di calore De Dietrich possono essere integrate in sistemi ibridi intelligenti grazie al KIT HYBRID, che consente la combinazione con una caldaia esistente, e alla scatola multizona SCB-10, pensata per la gestione differenziata di più circuiti.

### EFFICIENZA E SOSTENIBILITÀ IN OGNI CONTESTO

Le soluzioni De Dietrich permettono di ridurre fino al 70% dei consumi energetici, utilizzando fonti rinnovabili e refrigeranti a basso GWP. Silenziose, facili da installare e compatibili con i principali sistemi di domotica, rappresentano un investimento sostenibile per il comfort quotidiano e il futuro dell'abitare.



ALEZIO M R290, grazie al refrigerante naturale R290, consente di raggiungere temperature di mandata fino a 75°C

**De Dietrich** 

Per maggiori informazioni:  
DUEDI S.r.l.  
Distributore Ufficiale Esclusivo  
De Dietrich Termique Italia  
[www.duediclima.it](http://www.duediclima.it)

# Progettare non è un costo

## Perché il valore del progetto va difeso

Il ruolo, le competenze, lo spazio di intervento e l'ampiezza del compito di chi progetta impianti sono in una fase di profonda trasformazione, a causa non solo di stimoli che vengono dall'innovazione o dalla tecnologia, ma soprattutto in ragione di un radicale cambiamento del modo di guardare a un impianto: da prodotto a insieme caratterizzato da un ciclo di vita che il progetto può gestire per rendere la performance non semplicemente realizzata, ma anche sostenibile nel tempo. Andrea Modina, progettista con un curriculum che si avvicina ai venticinque anni, ci illustra questa evoluzione con un'analisi accurata e una sintesi che guarda al futuro

**Andrea Zelaschi**

**I**l progettista si trova davanti a un impegno importante: deve recuperare autorevolezza per riportare al centro del lavoro lo scopo dell'impianto e non semplicemente la sua capacità di svolgere una funzione nel momento del suo avviamento. Questa la sensazione di apertura che trapela dalle parole di Andrea Modina, che ci descrive una situazione di fatto non sempre soddisfacente.

“Da quando ho iniziato a lavorare, ormai quasi 25 anni fa, a oggi la figura del progettista rispetto all'installatore sta via via perdendo autorità, a mio avviso. Esistono sì progetti molto specialistici dove serve una formazione ben precisa e ove l'installatore diciamo non ha preparazione adeguata, ma nella maggior parte dei progetti ormai, visto anche la diffusione della conoscenza molto rapida e facilmente accessibile, il progettista sta sempre secondo me perdendo

peso. “Quello che a me dispiace - continua Modina - è soprattutto anche nei confronti di certi clienti, magari più in ambito privato: il progettista è un onere, l'installatore ha sempre la ragione. Poi si pentono di non aver dato retta al progettista, ma la clientela non ha chiaro il valore del progetto e non riesce ad apprezzare con lucidità il fatto che il progettista lavora per la committenza, non per “andare d'accordo”

### *Sembra di vedere un pragmatismo fin troppo... pragmatico!*

“È un fenomeno che fa parte di un'evoluzione in cui fra il progetto definitivo e l'as built si colloca un elemento, il progetto costruttivo, su cui l'installatore si esercita effettuando quella che chiamiamo ottimizzazione, ma che altro non è che la ricerca di soluzioni operative meno costose, ma non sempre altrettanto efficaci o du-





**“ IL TERMINE “AS BUILT” SI RIFERISCE ALLA DOCUMENTAZIONE TECNICA CHE DESCRIVE LO STATO REALE DI UN IMPIANTO AL TERMINE DELLA SUA INSTALLAZIONE, CIOÈ COME È STATO EFFETTIVAMENTE REALIZZATO, RISPETTO A QUANTO PREVISTO NEI PROGETTI INIZIALI ”**

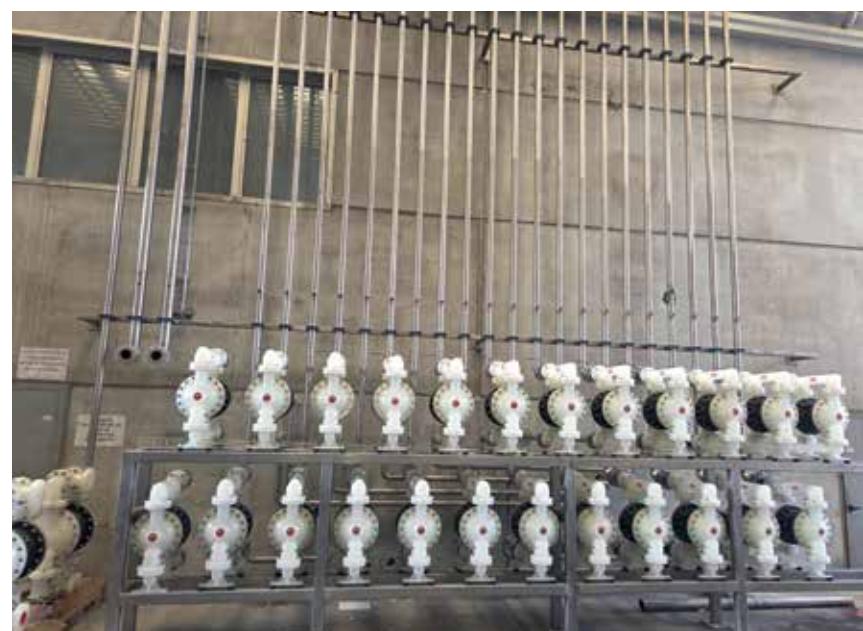
revoli. È un atteggiamento premiante nel rapporto con il cliente, perché si manifesta in un contenimento dei costi e in una possibile marginalità aggiuntiva rispetto alle voci incluse nel capitolato, ma è penalizzante nei fatti, perché il progettista sceglie sulla base di criteri prestazionali, non per motivi commerciali e quando le sue scelte non vengono rispettate si possono ottenere risparmi nel momento della consegna dell'impianto, senza però calcolare quali costi aggiuntivi deriveranno dall'utilizzo di componenti, elementi, strumenti più economici di quelli indicati come ideali a progetto”.

*Fino a che punto l'installatore “ottimizzando” rischia di peggiorare il risultato?*

“Oggi c'è la tendenza a dare il progetto costruttivo in carico all'installatore, quindi il progettista si limita a predisporre un preliminare o esecutivo, un'impostazione di base: il costruttivo è affidato all'installatore il quale, per ottimizzare o anche per mancanza di informazioni disponibili al progettista, devia parecchio rispetto alle all'idea concettuale iniziale. Questo è pericolosissimo perché significa che non c'è controllo da parte di chi ha ragionato all'inizio del processo con cognizione di causa su quello che viene realizzato.

“Non voglio addossare tutte le colpe all'installatore, sarebbe un'esagerazione, anche perché esiste un rovescio

della medaglia e riguarda appunto l'as built che è un elemento determinante e ineludibile per il cliente finale: spesso però si trasforma in un peso che viene scaricato dal progettista all'installatore, nel senso che il progettista dà in carico all'installatore l'as built in qualche modo lo autorizza e lo incarica anche delle modifiche realizzative e quindi se non c'è quel processo di controllo conclusivo di cui parlavo prima, l'as built diventa una rappresentazione di quello che ha fatto l'installatore, però a modo suo, oppure è un documento che non è veritiero, che cioè non corrisponde a quanto installato. Viene pagato dal committente, ma quando poi il committente si trova in mano un as built che ha scarsa corrispondenza con l'impianto reale non ne riesce a fare l'uso concreto che è necessario nel momento in cui subentra la necessità di effettuare manutenzioni.



**L'OBBIETTIVO DEL RISPARMIO ECONOMICO SODDISFA IL CLIENTE E DETERMINA ANCHE UN MAGGIOR GUADAGNO, MA QUESTO MODO DI PROCEDERE VA AD INCIDERE ANCHE SULLE SCELTE FATTE INVECE DAL PROGETTISTA CHE HA UN'IDEA BEN PRECISA DI EFFICIENZA**

*Ma se il committente ha un'esigenza seconda solo alla performance, l'efficienza energetica, qualsiasi mancanza di connessione fra progettato e installato corre il rischio di pregiudicare la soddisfazione di questa esigenza!*

È proprio qui che si concentra il problema generato da questa progettazione costruttiva a cui segue la fase di ottimizzazione: l'obiettivo del risparmio economico pare soddisfare il cliente e determina anche un maggior guadagno, un maggior utile.

Ma indubbiamente questo processo o modo di procedere va ad incidere anche sulle scelte fatte invece dal progettista che normalmente ha un'idea di efficienza. Io scelgo una tipologia di apparecchiatura, scelgo una logica di funzionamento dell'impianto perché voglio ottenere un'efficienza energetica, ma la realizzazione, invece, "somiglia" all'idea del progettista, ma non ha le stesse caratteristiche per ragioni di costi o di velocità di realizzazione e quindi spesso decade questa impostazione di efficientamento voluta dal progettista per soddisfare in maniera "completa" il cliente".

*Detto così sembra che si scontrino una logica di breve periodo dal minore costo iniziale e una di lungo periodo, di minore costo gestionale*

“Esatto e qui torniamo alla prima affermazione, cioè quella che cercava di stabilire qual è oggi il compito del progetto e il ruolo del progettista. Se all'installatore viene data carta bianca esclusivamente per ottenere un minor costo iniziale o una rapidità di realizzazione del prodotto, il progettista estremizzando passa in una posizione subalterna. Ovviamente non succede sempre così, ma in molti casi il risultato finale è un impianto sì realizzato con minori costi, velocemente, ma poi nella sua vita determina problemi e aggravi economici per l'utilizzatore”.

*Tuttavia diversi installatori sono sempre più consci dell'importanza dell'efficienza energetica*

“Un installatore più sensibile a questi argomenti, alla gestione dell'impianto nella sua vita utile è sicuramente un valore per l'impianto stesso e questo avviene anche nella realtà e funziona benissimo laddove l'installatore ha poi un incarico di manutenzione oppure nel caso di una ESCO che fa l'investimento impiantistico e poi gestisce la fornitura dell'energia al cliente. In questi casi l'installatore ragiona per ottenere l'efficienza energetica, perché ovviamente ne ha un tornaconto, ma dove questo processo è slegato e si divide in fasi separate, progetto, realizzazione e manutenzione, l'installatore non sente questo obiettivo come “suo” e perde di vista questo scopo”.

*Quindi la soluzione è ruoli definiti, ma congiunti?*

“Senza voler invadere il campo altrui, la figura del progettista deve essere presente e incisiva dall'inizio del progetto fino alla fase finale di realizzazione e deve guidare il cliente nel contenere le ottimizzazioni non per gravarlo di maggiori costi, ma per ottenere una vita utile ed efficiente dell'impianto. E questo darebbe un senso molto più qualificante al manuale di uso e manutenzione, perché ad oggi rischia di essere solo un piccolo vademecum di intervento sui guasti, non un manuale di qualificazione della vita utile dell'impianto”.





***Il Building Information Modeling potrebbe essere uno strumento facilitante o quantomeno utile ad allineare l'operato di progettista, installatore e manutentore?***

“Il BIM è lo strumento giusto perché questo processo non abbia delle variazioni sul tema nel corso d’opera, purtroppo però, perlomeno in Italia, non lo si sta ancora utilizzando a quel livello e seppure le normative o spesso anche i capitoli tecnici degli appalti pubblici lo prescrivano, ritengo che non sia ancora utilizzato come deve essere e ci vorrà tempo prima che si arrivi a questo traguardo. Anche perché non è semplice sviluppare un progetto nel modo corretto con l’utilizzo di questi software. Certamente, a tendere sarà lo strumento che agevolerà questi meccanismi tenendo il lavoro dei diversi attori connesso riducendo il rischio di partire in un modo e finire in un altro”.

***Anche perché il BIM permette di integrare molto di più, arrivando a includere gli stimoli o i vincoli che vengono sia dalla normativa sia dall’innovazione, giusto?***

“Indubbiamente noi progettisti siamo sollecitati continuamente dalle tematiche energetiche e da tutto quel sistema legislativo e normativo connesso, come si diceva prima, all’efficientamento. Questo è un aspetto anche positivo per la professione, perché impegna a un costante aggiornamento, a studiare rapidamente le novità che il

mercato richiede e questo fa sì che si abbia una crescita culturale della progettazione sui temi della tecnologia, di pari passo con lo sviluppo di software o modelli progettuali BIM, che sono già molto più veloci e “intelligenti” del progettista. Il BIM nelle mani di un progettista al passo coi tempi è uno strumento molto potente”.

***E fin qui abbiamo parlato di aspetti economici, ottimizzazione versus efficienza energetica, ma l’impianto ha prima di tutto il compito di generare comfort: quanto è chiaro a chi progetta il valore dell’Indoor Air Quality?***

“Condivido senza alcuna esitazione il principio che questi due argomenti debbano essere paralleli, integrati perfettamente uno nell’altro in ogni momento del lavoro, nella fase di progettazione, in quella di realizzazione e in quella di manutenzione, perché è lì che emerge il valore di una logica integrata di processo. Se l’impianto non è progettato nel modo giusto, se è scarsamente manutenibile, decade immediatamente il livello di qualità e salubrità e ne deriva un minor comfort del sistema. Quindi sicuramente ci deve essere un intreccio fitto tra i due argomenti fin dalla fase di progettazione. Purtroppo la legislazione sulla qualità dell’aria ha preso un percorso definito dalle norme, ma complesso nella sua fase applicativa: prevale un approccio formale alla materia, ma poco pratico, quindi più difficile da integrare fin da subito nell’aspetto progettuale e questo rende faticosa una considerazione adeguata e adempiente in fase realizzativa”.

***Ma da questo ragionamento ne nasce uno sicuramente rilevante, cioè progettare per la manutenzione: è una prassi o una filosofia in voga oppure no?***

“Sì, è un concetto molto importante e credo abbastanza chiaro ai progettisti, purtroppo ci si scontra sempre

**““ QUANDO TUTTI RAGIONANO PER OTTENERE L’EFFICIENZA ENERGETICA IL CICLO È VIRTUOSO, MA DOVE QUESTO PROCESSO È SLEGATO E SI DIVIDE IN FASI SEPARATE, PROGETTO, REALIZZAZIONE E MANUTENZIONE, C’È IL RISCHIO DI PERDERE DI VISTA QUESTO SCOPO ”**



con quel concetto di ottimizzazione e di risparmio nella realizzazione che non ti consente di attuare in pieno questa logica. In altri campi come l'automotive, i progettisti di autoveicoli sanno esattamente dopo quanti cicli si romperà l'albero di un motore e ne progettano l'insieme con una serie di indicazioni utili a evitare il guasto e a intervenire in modalità preventiva. Nell'impiantistica dovremmo avvicinarci a questo concetto di conoscenza della durata dei componenti e degli elementi delle apparecchiature, perché è fondamentale sia dal punto di vista di chi li realizza e li vende, sia da quello di chi li utilizza e quindi, secondo me, andrebbe intensificata questa assegnazione di priorità alla manutenzione, per prevenire nel tempo le rotture e gli interventi”.

#### **L'elettronica in questo vi sta aiutando?**

“Nella progettazione, l'elettronica è diventata da fondamentale perché siamo passati dall'avere sensoristica che era a disposizione già decine di anni fa a poter lavorare in semplicità e a basso costo nell'acquisizione del dato. Un tempo per fare una supervisione era necessario rivolgersi a produttori blasonati iperspecializzati e il cablaggio di un sistema di supervisione era molto complesso e oneroso. Oggi è possibile monitorare con architetture create da un prodotto da e-commerce in modalità appunto facile e a un costo relativo, non più così ostacolante. Molti produttori forniscono software gratuiti

per i livelli più semplici e questo ne ha consentito una diffusione importante. Ormai qualsiasi produttore ti dà un supervisore smart che puoi installare gratuitamente su qualsiasi terminale e quindi è decisamente agevolata la diffusione e anche il lavoro di chi deve monitorare gli impianti perché ha più possibilità di controllo da remoto, allarmistiche e di servizio”.

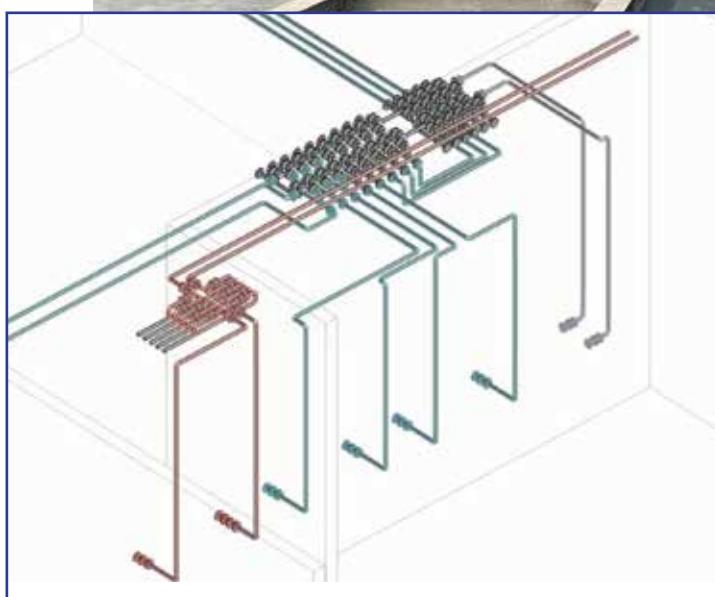
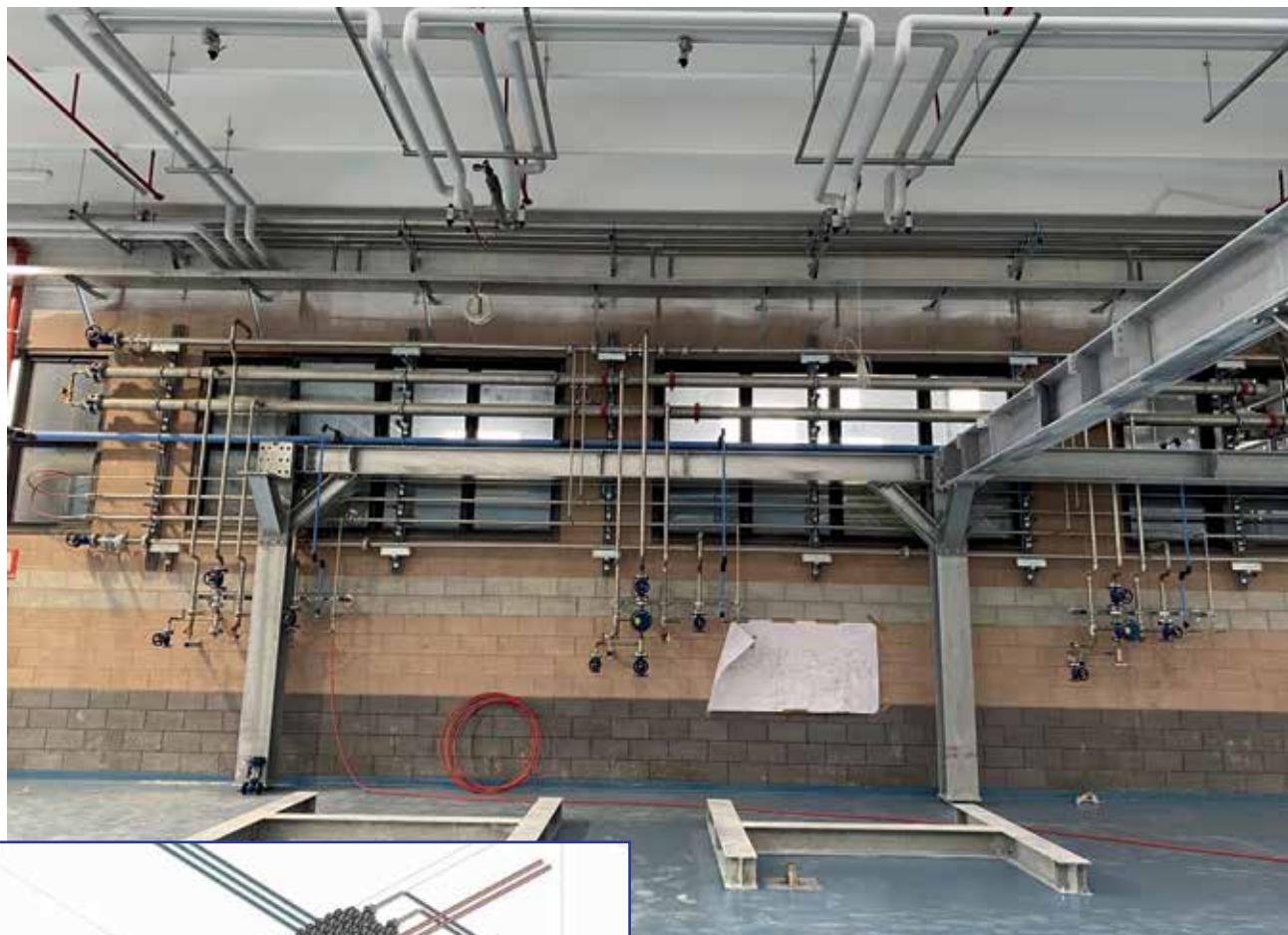
***Sistemi rete in cui si facciano offerte a pacchetto, progetto, realizzazione e manutenzione hanno un senso e possono essere una soluzione oppure siamo ancora lontani da questo livello evolutivo?***

“Per come funziona il mondo reale e parlando da progettista, mi piace che questa distinzione tra chi progetta e chi realizza e chi manutiene rimanga, perché viste le esperienze il “pacchetto completo” è alla base di una ricerca di maggiore marginalità da parte del contractor più che di quella di maggiore performance. Si corre il rischio che nel all inclusive prevalgano logiche di ottimizzazione più che di qualità. Se questa è l'idea di fondo non auspico un'evoluzione di questo tipo, perché a conti fatti genera una specie di un conflitto di interessi irrisolto, che perlomeno per la mia esperienza, finisce per non determinare un reale vantaggio all'utente finale”.

***Servirebbe, per avere un meccanismo perfetto, una specie di codice di procedura?***

“Servirebbe un'ideale condivisione di obiettivi che contrasta purtroppo nella pratica con l'obiettivo di massimizzazione del profitto. Certamente l'evoluzione del sistema sta generando opportunità in questa direzione, perché il meccanismo delle ESCO è già esso una premessa a questo tipo di ragionamento, ma si dovrebbe arrivare a riconoscere anche da parte del cliente non tanto il valore commerciale dell'impianto a fronte degli elementi che lo costituiscono quanto piuttosto il valore generato in ter-

**“L'EVOLUZIONE NORMATIVA E TECNOLOGICA SPINGE I PROGETTISTI A UN CONTINUO AGGIORNAMENTO, VALORIZZANDO COMPETENZE E STRUMENTI COME IL BIM, CHE AMPLIFICANO L'EFFICIENZA E LA QUALITÀ DELLA PROGETTAZIONE”**



**“ L'ELETTRONICA HA SEMPLIFICATO IL MONITORAGGIO IMPIANTISTICO: OGGI SI PUÒ SUPERVISIONARE A BASSO COSTO CON SOLUZIONI SMART E SOFTWARE GRATUITI, FAVORENDÒ CONTROLLO REMOTO E DIFFUSIONE CAPILLARE ”**

mini di maggiore comfort e minori costi d'esercizio, cioè costi iniziali sommati ai costi di manutenzione, ma è difficile trovare la capacità di cogliere l'importanza di questo valore e questo finisce per generare una situazione di carattere sequenziale, in cui ognuno mira a fornire il lavoro a un prezzo interessante perdendo di vista il fatto che l'effetto atteso dal proprio lavoro si trasforma nel

momento in cui chi lo attua lo interpreta a modo proprio e per altri personali fini di interesse. E chi perde di più da questo scollamento, da questa mancata organicità è il cliente finale, che pensa di aver risparmiato, ma non ottiene i benefici attesi se non con costi manutentivi superiori e con un tempo di vita dell'impianto inferiore a quello di una gestione ideale”.

# Versati V con R290: sostenibilità e prestazioni in primo piano

Si amplia la gamma di pompe di calore di GREE Italia con Versati V in R290, la nuova soluzione che rappresenta un passo significativo nella direzione dell'efficienza energetica, dell'innovazione tecnologica e della tutela ambientale. Questo nuovo modello è stato progettato per rispondere in maniera concreta e completa alle esigenze di comfort residenziale e commerciale, combinando affidabilità, sostenibilità e facilità di utilizzo.



**D**otata di tecnologia DC inverte di ultima generazione, Versati V garantisce un funzionamento estremamente efficiente in ogni condizione climatica, assicurando riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria con una capacità che varia da 6 kW a 16 kW. Questa gamma di potenze consente al sistema di adattarsi alla flessibilità a diversi contesti, dall'abitazioni unifamiliari agli spazi più ampi, fino a piccole strutture ricettive o commerciali. La possibilità di erogare acqua fino a 80 °C di mandato amplia ulteriormente il campo di applicazione, rendendo Versati V compatibile sia con impianti a pavimento radiante e ventilconvettori, sia con sistemi più tradizionali come i radiatori.



#### R290: NATURALE E SOSTENIBILE

Un elemento distintivo è l'impiego del refrigerante naturale R290, che con un GWP pari a 0,02 riduce drasticamente l'impatto ambientale. L'attenzione di GREE alla sostenibilità si traduce così in un contributo concreto alla lotta contro l'effetto serra e al raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione. Parallelamente, la sicurezza non viene mai trascurata: l'unità è infatti equipaggiata con un

separatore gas-liquido, studiato per impedire qualsiasi contaminazione tra acqua e refrigerante, assicurando un funzionamento affidabile e sicuro nel tempo.

#### COMFORT ACUSTICO

Il comfort acustico è un ulteriore punto di forza. Grazie a un design ottimizzato per la riduzione del rumore, Versati V raggiunge in modalità silent un livello sonoro di soli 40 dB(A), un valore che consente l'installazione anche in contesti particolarmente sensibili come aree residenziali, piccoli condomini o ambienti di lavoro dove la silenziosità rappresenta un valore aggiunto.

#### FINO A 6 UNITÀ IN PARALLELO

Dal punto di vista della modularità, la funzione cascata permette di collegare fino a 6 unità in parallelo, consentendo di soddisfare esigenze applicative più complesse, ottimizzare i consumi e massimizzare l'efficienza complessiva del sistema. Questo approccio modulare consente inoltre di garantire la continuità di funzionamento anche in caso di

manutenzione su una delle unità, migliorando l'affidabilità complessiva dell'impianto.

#### CONTROLLO INTELLIGENTE

Grande attenzione è stata posta anche alla semplicità d'uso e al controllo intelligente. Versati V è equipaggiata con un display LCD da 5", dotato di interfaccia user-friendly che rende immediata la gestione di tutte le funzioni. La connettività è un altro punto distintivo: grazie al modulo WiFi integrato e alla compatibilità con il protocollo Modbus, il sistema può essere facilmente integrato in logiche di domotica o in sistemi di gestione centralizzata, offrendo una gestione remota semplice ed efficiente.



Con Versati V, GREE Italia mette a disposizione del mercato una pompa di calore versatile, sicura e sostenibile, capace di unire alte prestazioni e rispetto per l'ambiente. Una soluzione ideale per chi desidera coniugare risparmio energetico, comfort abitativo e sostenibilità, con la garanzia di un marchio leader a livello mondiale nella climatizzazione.



*Per maggiori informazioni:*  
**ARGOCLIMA SPA**  
**Via Alfeno Varo, 35 - 25020 Alfanello**  
**Tel: 800198925 - [www.greeitalia.it](http://www.greeitalia.it)**

# Certificazione energetica degli edifici 2025

## Dalla G alla A: il percorso energetico passa dagli impianti

Il Rapporto ENEA-CTI 2025 sulla certificazione energetica degli edifici offre una visione aggiornata del patrimonio edilizio italiano. Per gli operatori della filiera HVAC e ITS, rappresenta una guida essenziale per comprendere il ruolo cruciale degli impianti termici nella transizione energetica

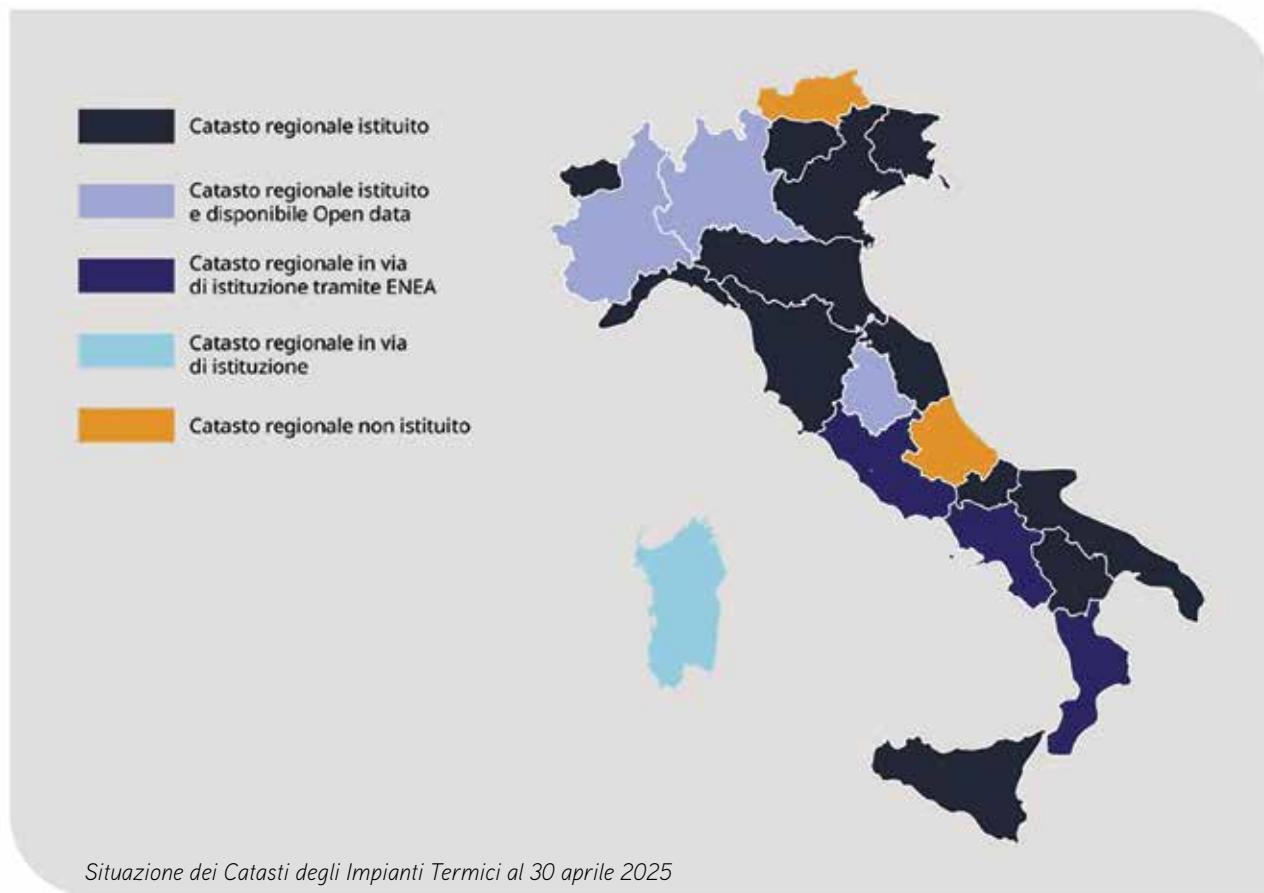
dalla **Redazione**

Il Rapporto Annuale sulla Certificazione Energetica degli Edifici – Annualità 2025, pubblicato da ENEA e CTI, rappresenta una fotografia aggiornata e dettagliata dello stato del patrimonio edilizio italiano dal punto di vista energetico. Basato sull'analisi degli Attestati di Prestazione Energetica (APE) trasmessi nel corso del 2024, il documento non si limita a fornire dati statistici, ma offre anche spunti operativi e riflessioni strategiche per tutti gli attori coinvolti nella filiera dell'efficienza energetica. Tra questi, i progettisti di impianti HVAC e ITS rivestono un ruolo centrale, poiché le caratteristiche e le prestazioni degli impianti termici installati influenzano in modo diretto la classificazione energetica degli edifici.

Il rapporto evidenzia come la maggior parte degli edifici certificati si collochi ancora nelle classi energetiche



che medio-basse (E, F, G), nonostante una progressiva crescita delle classi elevate (A, B). Questo dato riflette la realtà di un patrimonio edilizio spesso vetusto, con impianti termici datati, inefficienti e alimentati da fonti fossili. In tale contesto, i progettisti HVAC e ITS sono chiamati a svolgere un ruolo proattivo nella riqualifica-



zione energetica degli impianti, proponendo soluzioni tecnologiche avanzate e contribuendo alla diffusione di sistemi ad alta efficienza.

Uno degli aspetti più rilevanti emersi dal rapporto riguarda la scarsa diffusione di impianti evoluti, come le pompe di calore, i sistemi ibridi e la ventilazione meccanica controllata (VMC). Queste tecnologie, se correttamente progettate e installate, permettono di ridurre sensibilmente i consumi energetici e di migliorare il comfort abitativo, contribuendo al raggiungimento delle classi energetiche più elevate. Tuttavia, la loro penetrazione nel mercato è ancora limitata, soprattutto negli interventi di riqualificazione su edifici esistenti, dove le difficoltà tecniche e i costi iniziali rappresentano ostacoli significativi.

### REGOLAZIONE E CONTROLLO

Il rapporto sottolinea inoltre l'importanza della regolazione e del controllo degli impianti, aspetti spesso trascurati ma fondamentali per garantire l'efficienza energetica. La presenza di sistemi di termoregolazione evoluti, di contabilizzazione del calore e di gestione intelligente dei consumi può fare la differenza tra un

impianto efficiente e uno che spreca energia. I progettisti sono quindi invitati a promuovere l'adozione di soluzioni smart, capaci di adattarsi alle esigenze degli utenti e di ottimizzare il funzionamento degli impianti in tempo reale.

### I DATI APE

Un altro elemento chiave emerso dal rapporto è la qualità dei dati contenuti negli APE, che dipende in larga misura dalla collaborazione tra certificatori e installatori. ENEA ha rafforzato le metodologie di controllo e validazione degli APE, ma resta fondamentale che vengano forniti informazioni tecniche precise e complete sugli impianti realizzati. Schede tecniche, dati di rendimento, configurazioni impiantistiche e documentazione di supporto sono strumenti essenziali per garantire la correttezza della certificazione energetica e per valorizzare il lavoro svolto in fase di progettazione e installazione.

### GLI AMMINISTRATORI DI CONDOMINIO

Il rapporto introduce anche un'interessante novità: un questionario rivolto agli amministratori di condominio,

con l'obiettivo di coinvolgerli attivamente nel processo di transizione energetica. I progettisti possono cogliere questa opportunità per instaurare collaborazioni virtuose, proponendo interventi mirati di riqualificazione impiantistica e contribuendo alla diffusione di una cultura energetica più consapevole. In particolare, la sostituzione di impianti centralizzati obsoleti con soluzioni moderne e integrate può rappresentare un volano per il miglioramento delle prestazioni energetiche dell'intero edificio.

### INVESTIRE NELLA FORMAZIONE

Dal punto di vista operativo, il rapporto offre una serie di indicazioni rilevanti. In primo luogo, è fondamentale investire nella formazione continua, per restare aggiornati sulle evoluzioni normative e tecnologiche. La transizione energetica richiede competenze sempre più specialistiche, sia in fase di progettazione che di installazione. In secondo luogo, è importante sviluppare una capacità consulenziale, affiancando i clienti nella scelta delle soluzioni più adatte alle loro esigenze e alle caratteristiche dell'edificio. Infine, è essenziale promuovere un approccio integrato, che consideri l'interazione tra impianti HVAC, ITS, fonti rinnovabili (fotovoltaico, solare termico) e sistemi di accumulo.

In sintesi, il Rapporto ENEA-CTI 2025 non è solo un documento tecnico, ma un invito all'azione per tutti gli operatori del settore. Gli operatori HVAC e ITS, in particolare, sono chiamati a diventare protagonisti della trasformazione energetica del patrimonio edilizio italiano. Attraverso la diffusione di impianti efficienti, la promozione di tecnologie innovative e la collaborazione con certificatori e amministratori, è possibile costruire un futuro energetico più sostenibile, confortevole e solido.

### COME È STATO REALIZZATO IL RAPPORTO

Migliorano le prestazioni energetiche del patrimonio edilizio italiano nel 2024, con gli edifici residenziali più efficienti (classi A4-B) che raggiungono il 20% del totale e quelli meno performanti (classi F-G) che scendono al 45,3%, in calo di oltre 2 punti percentuali rispetto all'anno precedente. È quanto emerge dal VI Rapporto annuale sulla certificazione energetica degli edifici di ENEA e Comitato Termotecnico Italiano Energia e Ambiente (CTI).

Anche il settore non residenziale mostra segnali ancora più positivi, con una quota di edifici nelle classi A4-B pari al 20%, mentre quelli più energivori (F-G) scendono al 30,9%, in calo di 10 punti percentuali rispetto al 40,9% dello scorso anno.

## In sintesi: cosa dice il Rapporto ENEA 2025

Il Rapporto ENEA-CTI 2025 evidenzia come la maggior parte degli edifici italiani sia ancora in classi energetiche medio-basse, con impianti termici obsoleti e inefficienti. Gli impianti HVAC e ITS giocano un ruolo decisivo nel miglioramento della prestazione energetica: pompe di calore, sistemi ibridi e VMC sono tecnologie chiave, ma ancora poco diffuse. Il documento invita gli operatori del settore a collaborare con i certificatori, fornendo dati tecnici precisi, e a promuovere soluzioni integrate con fonti rinnovabili e sistemi di regolazione evoluti. La formazione continua e il dialogo con amministratori di condominio sono strumenti importanti per accelerare la transizione energetica del patrimonio edilizio.

Il Rapporto si basa su oltre 1,2 milioni di Attestati di Prestazione Energetica (APE) emessi nel 2024 e conservati da ENEA nel Sistema Informativo sugli APE (SIAPE), che rappresenta lo strumento nazionale di riferimento per il monitoraggio dell'efficienza energetica del patrimonio edilizio. Un punto chiave del Rapporto riguarda il miglioramento della coerenza e dell'affidabilità degli APE attraverso metodologie avanzate di controlli preventivi semanticamente sulle informazioni energetiche.

Il Rapporto propone due ampi focus: uno dedicato al Catasto Energetico Unico, che integra i dati su impianti termici e APE, in linea con l'imminente revisione della normativa sugli impianti termici; l'altro illustra le nuove funzionalità del Portale Nazionale sulla Prestazione Energetica degli Edifici (PnPE), tra cui il Sistema Esperto per la Prestazione Energetica (SEPE), una guida per cittadini, aziende e PA su incentivi fiscali, costi e benefici ambientali degli interventi.

Infine, il Rapporto illustra i risultati del sondaggio condotto da CTI e ANACI su 1.500 amministratori di condominio: il 76,7% riconosce l'importanza dell'efficienza energetica e dell'APE, ma emergono ancora ostacoli di natura economica (81,5%) e burocratico-normativa (47,4%).

# Pompa di calore e caldaia a condensazione

## Lo stato dell'arte e gli scenari futuri

 di **Diego Danieli – Ingegnere, Venezia**

Quando si parla di sistemi ibridi il primo pensiero è automotive; invece oramai da parecchi anni il concetto di Ibrido viene sposato anche nel campo dell'impiantistica termotecnica ed elettrica. Già dalle versioni precedenti del Conto Termico e dalle varie defiscalizzazioni, non ultima il 110%, i sistemi ibridi si sono fatti largo nella riqualificazione degli edifici. Ad oggi un sistema Ibrido, nel caso più generico, è costituito da una pompa di calore, generalmente idronica, e una caldaia a condensazione piuttosto che una caldaia a biomassa. Se ad oggi il sistema ibrido Factory Made era una unica soluzione dal recepimento della direttiva RED III sulle energie rinnovabili fino all'ultima versione del Conto Termico 3.0, il concetto di sistema ibrido si estende al concetto di sistema bivalente e add-on. Scopo del presente lavoro è presentare una panoramica su quello che è lo stato dell'arte dei sistemi Ibridi e quello che potrà essere il loro sviluppo naturale

### TIPOLOGIE DI SISTEMI IBRIDI

Prendiamo in considerazione le macchine frigorifere e pompe di calore che hanno come pozzo caldo il fluido termovettore acqua. Si tratta delle cosiddette idroniche, dove il terminale in ambiente è di tipo tradizionale quali radiatori, pannelli radianti a pavimento o soffitto e ventilconvettori in genere. E le sorgenti esterne restano aria, acqua e terreno, quando disponibile; la tabella 1 riassume le possibili combinazioni. Per il pozzo caldo, come fluido si individua l'acqua. Queste tipologie di macchine, che annoverano molte case costruttrici in Italia e che sono eccellenze in questo campo, coprono un campo di potenza che va da qualche kW a qualche MW. L'obiettivo qui è di trattare macchine in pompa di calore ibride che coprono principalmente le installazioni residenziali e del piccolo terziario. La configurazione tipo prevede pompe di calore elettriche del tipo reversibile a compressione di vapore di tipo idronico, aventi qualsiasi sorgente fredda e preferibilmente acqua come pozzo caldo, e generatore ausiliario quando questa non riesce, per i limiti stessi della macchina, a soddisfare in modo efficiente e funzionale alle esigenze dell'ambiente interno. Il generatore

di calore è quasi sempre una caldaia a condensazione, più raramente un generatore a biomassa. Il sistema ibrido gode dei benefici fiscali e di incentivazione come nel Conto termico 3.0 [CT\_3.0] solo se certificato e prodotto dal costruttore in versione per l'appunto Factory Made e Plug&Play e da oggi,

**TAB.1 TIPOLOGIA DI BASE DELLE POMPE DI CALORE**

POMPA DI CALORE	
SORGENTE FREDDA	POZZO CALDO
ARIA	ARIA
ACQUA	ARIA
ARIA	ACQUA
ACQUA	ACQUA

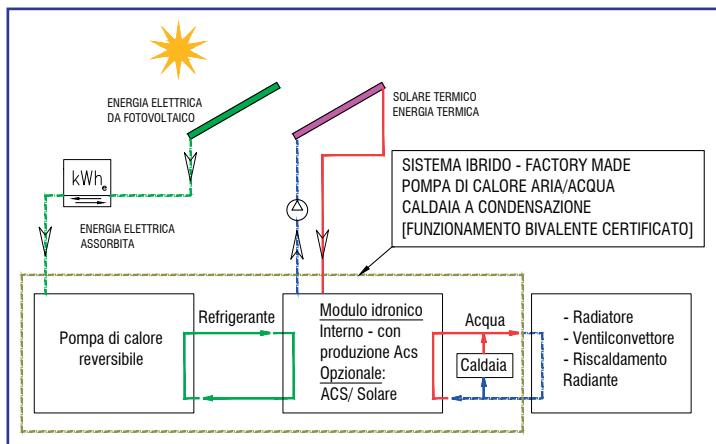


Figura 1- Schema funzionale di un ibrido factory made con integrazione solare fotovoltaico e solare termico

TABELLA 2

POTENZA CALDAIA [kW]	POTENZA POMPA DI CALORE [kW]
24	≤ 12
28	≤ 14
34	≤ 17

anche se non realizzato direttamente dal costruttore, così come definito nello stesso CT\_3.0.

Possiamo definire sistema ibrido in termini impiantistici, e conformemente alla normativa come *“un dispositivo in cui sono presenti più generatori di calore alimentati da diverse fonti di energia, solitamente un combustibile fossile e una fonte rinnovabile, che permette di attivare di volta in volta il generatore più efficiente in base alle condizioni di funzionamento”*.

L'abbinata con l'integrazione solare fotovoltaica per l'alimentazione elettrica della pompa di calore e degli ausiliari e del solare termico per l'integrazione del bollitore per acqua calda sanitaria e più raramente per il riscaldamento dell'edificio, sono oggi le soluzioni più richieste. Il sistema funzionale nel suo insieme è riportato nella figura 1.

Ad oggi il legislatore prevede [CT\_3.0] almeno tre definizioni di sistema Ibrido.

**Sistema o apparecchio ibrido factory made:** sistema o apparecchio che integra due o più sotto unità funzionali (a titolo esemplificativo una pompa di calore elettrica o a gas e una caldaia a condensazione a gas o a biomassa) per mezzo di un

sistema di regolazione «intelligente», assemblato in fabbrica o factory made e corredata da specifica documentazione tecnica, resa disponibile dal fabbricante, contenente obbligatoriamente almeno:

- I. le modalità di installazione, uso e manutenzione del sistema/apparecchio ibrido;
- II. gli schemi tecnici e funzionali riportanti le indicazioni dei collegamenti idronici ed elettrici;
- III. una dichiarazione di prodotto ibrido;

Si tratta di una definizione in linea con quanto già conosciuto e che come sistema è stato installato negli ultimi anni in modo consolidato.

Per il sistema factory made il costruttore deve dichiarare che il rapporto tra la potenza termica utile della pompa di calore e la potenza termica utile della caldaia deve essere minore o uguale a 0,5.

In termini pratici per le caldaie murali a condensazione residenziali presenti nel mercato vale quanto indicato in tabella 2. Inoltre, la pompa di calore deve rispettare i requisiti tecnici ovvero l'efficienza energetica del riscaldamento stagionale ( $\eta_{s\%}$ ) e lo SCOP che devono essere almeno pari ai valori requisiti minimi di ecoprogettazione dei regolamenti di prodotto ecodesign, calcolati in zona climatica “AVERAGE” e stabiliti in funzione del tipo di prodotto e di applicazione. La prestazione delle pompe di calore deve essere dichiarata e garantita dal costruttore sulla base della UNI EN 14825.

Si ricorda che clima “AVERAGE” corrisponde alla temperatura di progetto estiva con aria esterna +35°C e in inverno -10°C.

La caldaia deve essere necessariamente a condensazione e rispettare i requisiti tecnici di soglia minimi così riportati:

$(\eta_{s\%}) > 90\%$ , per apparecchi aventi  $P_n < 400$  kW riferito al potere calorifico superiore  $H_s$ , come previsto da Reg. 813/2013/UE;

$(\eta_{s\%}) > 98\%$  per apparecchi aventi  $P_n > 400$  kW riferito al potere calorifico inferiore  $H_i$ , come previsto da EN 15502-1.

**Sistema bivalente:** sistema costituito da una pompa di calore, intesa come generatore principale, abbinata ad una caldaia a condensazione alimentata a gas intesa come generatore secondario non assemblato in fabbrica. Il sistema bivalente può essere costituito anche dall'abbinamento di una pompa di calore con un generatore a biomassa.

La pompa di calore deve rispettare gli spessi parametri del sistema factory made, così come per la caldaia a condensazione. La pompa di calore deve coprire il carico termico del generatore sostituito, sia in riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria, dove a questo punto l'istantaneità viene a decadere per sostituirlo con un sistema di accumulo tipo bollitore o acqua tecnica. Inoltre nel caso di impianto autonomo, il sistema di termoregolazione deve appartenere alle classi V, VI,

VII oppure VIII della comunicazione della Commissione 2014/C 207/02. Nel caso di impianto di riscaldamento centralizzato il sistema di regolazione deve coprire gli stessi effetti dei sistemi autonomi. Il fabbricante della pompa di calore dovrà fornire una dichiarazione di compatibilità tra la stessa e il generatore secondario, indicando le caratteristiche tecniche minime affinché i due apparecchi possano interagire efficacemente per l'ottimizzazione dei consumi e delle prestazioni energetiche e funzionali, individuando una lista di modelli di generatori supplementari in grado di funzionare con la specifica pompa di calore. Si deve prevedere un sistema di controllo e regolazione in grado di ottimizzare il funzionamento in cascata con priorità della pompa di calore. Inoltre, come novità, è prevista la possibilità che la pompa di calore e la caldaia siano di fabbricanti diversi e in questo caso il sistema ibrido deve essere asseverato da un tecnico abilitato che alleggerà la relazione così come prevista oggi dal Decreto Requisiti minimi [RM\_2015].

**Pompa di calore « add on »:** sistema costituito da un generatore a pompa di calore installato a integrazione

di una caldaia a condensazione alimentata a gas preesistente e combinato con essa al fine di costituire un sistema bivalente. È una novità questa in campo legislativo; da tener presente che la caldaia deve essere di età non superiore a 5 anni e rispettare i requisiti tecnici di soglia minimi richiamati nel Factory made. La pompa di calore deve essere esclusivamente della tipologia aria-acqua oppure acqua-acqua, così come definito nella tabella 1 e, nel caso in cui l'edificio sia soggetto a vincoli architettonici, deve essere esclusivamente della tipologia aria-aria. Anche in questo caso il sistema di termoregolazione deve essere come quello descritto nel sistema bivalente. Allo stesso modo il costruttore della pompa di calore dovrà fornire una dichiarazione di compatibilità tra la stessa e il generatore secondario così come indicato per il sistema bivalente. Deve essere presente un sistema di controllo e regolazione in grado di ottimizzare il funzionamento con priorità della pompa di calore rispetto al generatore secondario. Anche in questo caso se la pompa di calore e la caldaia sono di fabbricanti diversi, il sistema deve essere asseverato da un tecnico abilitato.

Il tecnico dovrà allegare all'asseverazione la relazione tecnica secondo i requisiti minimi [2015] dimostrando la compatibilità con l'impianto esistente, il dialogo funzionale tra i due apparecchi e la sicurezza dell'intero sistema.

### SISTEMI IBRIDI BIVALENTI E LOGICA DI FUNZIONAMENTO

In questo caso il calore erogato dalla pompa di calore viene integrato da un'altra fonte di calore come una caldaia. La pompa di calore può essere installata in affiancamento ad una caldaia tradizionale (a gas a condensazione oppure a Biomassa) senza dover modificare l'impianto esistente.

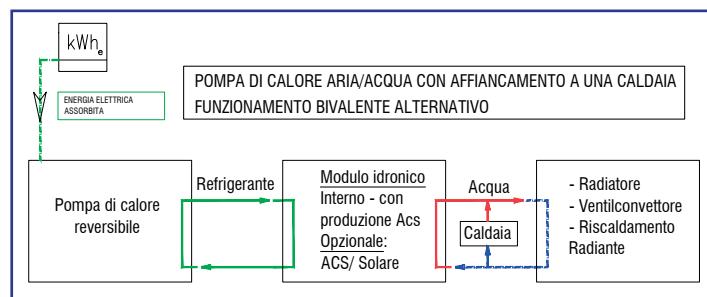


Figura 2 – Princípio funzionamento bivalente

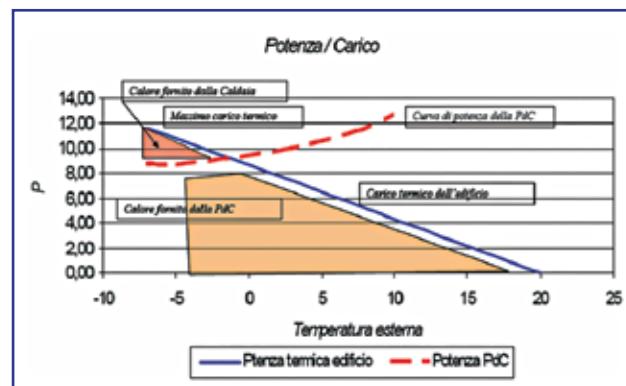


Figura 3 – Sistema bivalente simultaneo

Nel caso in cui la temperatura invernale dovesse scendere molto al di sotto di quella media stagionale, la caldaia tradizionale interverrà per fornire il calore necessario, con il vantaggio di avere due fonti di calore totalmente indipendenti, come mostrato nello schema di figura 2.

Si possono distinguere tre tipi di impianti bivalenti.

I sistemi ibridi **bivalenti simultanei**, in cui la pompa di calore funziona in qualsiasi momento ci sia necessità di calore. Quando la sua capacità è insufficiente, entra in funzione anche la fonte di calore supplementare, come mostrato nel grafico di figura 3.

Nei sistemi **ibridi bivalenti** alternati, la pompa di calore soddisfa il fabbisogno termico dell'ambiente fino ad un dato punto corrispondente ad una fissata temperatura esterna chiamato punto di commutazione.

A questo punto la macchina si ferma e la fonte di calore secondaria, ossia la caldaia condensazione, entra in funzione per erogare tutte le caloricie necessarie all'ambiente.

Il punto di commutazione è stabilito dalla potenza resa della pompa di calore a determinate temperature e del reale fabbisogno termico in funzione della temperatura esterna. Ossia il punto in cui la capacità della pompa di calore è esattamente uguale al carico dell'edificio, così come riportato nel grafico di figura 4.

Si possono combinare anche le due soluzioni precedenti e

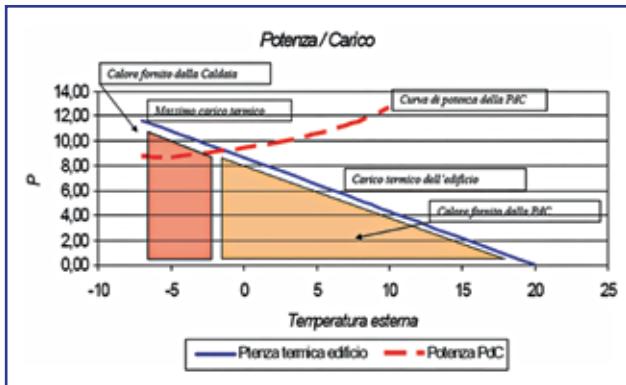


Figura 4 – Sistema bivalente alternato

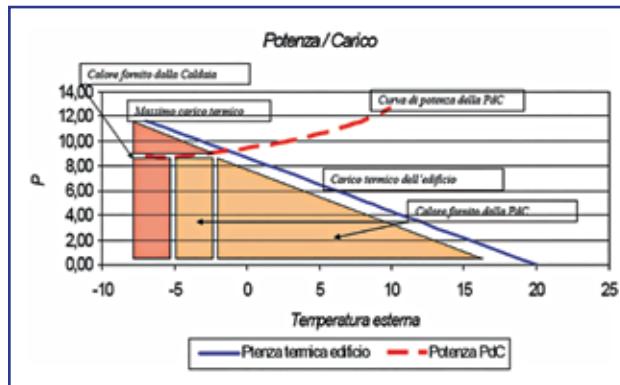


Figura 5 – Sistema simultaneo alternato

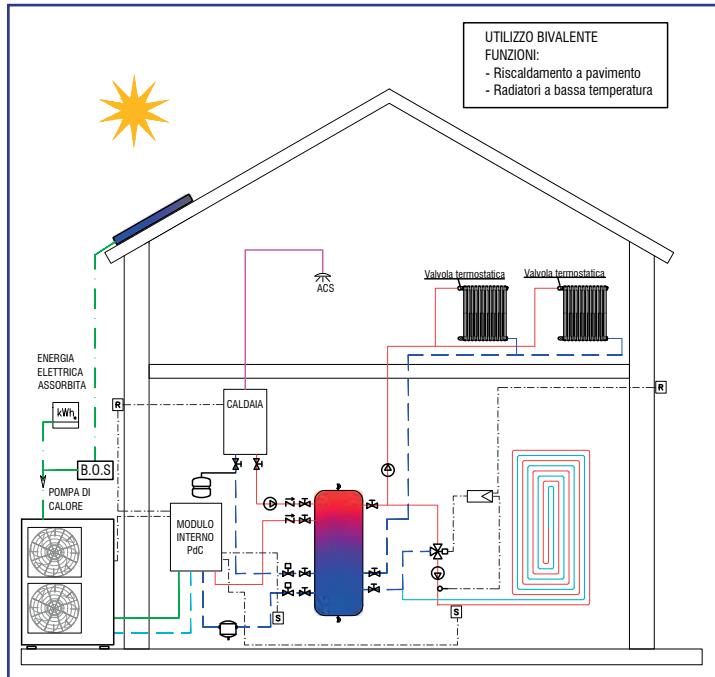


Figura 6 – Sistema bivalente

ottenere un sistema **simultaneo alternato** (figura 5) in cui il fabbisogno termico necessario per il riscaldamento dell'edificio viene erogato dalla sola pompa di calore o dalla pompa stessa e dalla fonte supplementare quale una caldaia oppure solo dalla fonte supplementare.

Nella figura 6 si riporta, a titolo esemplificativo e non esau-

stivo, anche lo schema d'impianto relativo a questo tipo di soluzione con applicazione di terminali a pannelli radianti e radiatori.

Il principio di regolazione è quindi semplice e alla portata di tutti i progettisti, ossia scegliere sempre il generatore più efficiente in base a temperatura esterna, fabbisogno termico richiesto e costo dell'energia più vantaggioso. Oggi le tecnologie elettroniche e informatiche permettono facilmente il raggiungimento di questi obiettivi arrivando a interagire con l'intelligenza artificiale.

Quindi a titolo di esempio quando si ha:

- temperature esterne  $> 7^{\circ}\text{C}$ : lavora solo la pompa di calore, che garantisce COP elevato e bassi costi di esercizio;
- temperature intermedie tra  $-4^{\circ}\text{C} \div 7^{\circ}\text{C}$ : funzionamento combinato per ottimizzare il rendimento e ridurre i consumi;
- temperature rigide  $< -4^{\circ}\text{C}$  (accadimento orario stagionale limitato – Bin method): prevale la caldaia, che assicura continuità e comfort senza sovradimensionare la pompa di calore.

Il sistema spesso è predisposto per sfruttare energia fotovoltaica, massimizzando l'autoconsumo. Il solare termico abbinate al bollitore ACS è sempre consigliabile.

Radiatori, ventilconvettori, convettori e impianti radianti dovranno essere dimensionati con molta accuratezza per poter erogare la massima potenza alla temperatura prevista di funzionamento della pompa di calore.

La pompa di circolazione dell'acqua deve garantire un flusso

**IL BIN METHOD È UNA TECNICA DI CALCOLO ENERGETICO STAGIONALE USATA PER STIMARE I CONSUMI E LE PRESTAZIONI DI UN IMPIANTO (POMPA DI CALORE, CALDAIA, SISTEMI IBRIDI) IN BASE ALLA DISTRIBUZIONE ORARIA DELLE TEMPERATURE ESTERNE DURANTE LA STAGIONE DI RISCALDAMENTO**

minimo attraverso la pompa di calore, mai inferiore a quello richiesto dal costruttore e comunque deve rimanere il più costante possibile. Se sono presenti valvole termostatiche che causano variazioni di portata, per eliminare tali fluttuazioni si debbono usare come riportato in figura 5 delle valvole a tre vie o dispositivi similari quali disconnettori idraulici o serbatoi di accumulo.

Si sottolinea che in un impianto le dimensioni delle superfici di scambio dei terminali, la temperatura dell'acqua prodotta e il COP della pompa di calore così come il rendimento della caldaia sono tutti strettamente interdipendenti.

### SISTEMI IBRIDI NEL RETROFIT E NUOVE COSTRUZIONI

Visto lo slancio dovuto agli incentivi in particolare al nuovo Conto Termico 3.0, i sistemi ibridi ricoprono un ruolo fondamentale nella scelta dei progettisti in riqualificazioni energetiche residenziali e condominiali.

Che la soluzione non sia una novità, lo si intuisce anche dagli schemi precedenti, ossia i bivalenti con pompa di calore e caldaia a condensazione abbinati e funzionanti in modo alternato o in modo alternato simultaneo.

In campo residenziale la soluzione è ancor più favorevole, grazie al fatto che la pompa di calore in produzione di acqua calda sanitaria è meno rapida della caldaia.

Uno schema, molto usato e collaudato, di sistema combinato o bivalente tra pompa di calore e caldaia, presente in bibliografia è riportato nella figura 7 dove la caldaia opera in serie in spillamento sulla linea della pompa di calore.

Sul circuito secondario viene effettuato uno spillamento in modo da mantenere sempre sopra i 39°C la temperatura di ritorno. In questo modo la caldaia interviene sia come integrazione alla pompa di calore, sia in emergenza. Per evitare che un guasto alla valvola a tre vie possa innalzare la temperatura dell'impianto oltre i 55°C, la pompa di circolazione della caldaia viene spenta al raggiungimento di tale soglia.

Nel collegamento in parallelo entrambe le tecnologie saranno disposte in modo tale da agire su di un unico separatore/accumulo inerziale lato primario. Sul secondario saranno disposti circolatori di rilancio. Il sistema collegato in parallelo lo rende un sistema familiare e collaudato soprattutto in quei casi dove non si ha la necessità di intervenire sul secondario, quindi nel retrofitting di un sistema.

L'impianto nella sua semplicità è quasi un P&P ossia un plug and play, ove l'impiantista deve solo fare i collegamenti tra le uscite del modulo interno dove si trova l'evaporatore/condensatore della pompa di calore alimentato dalle tubazioni del gas refrigerante che collegano la moto evaporante esterna e la caldaia a condensazione, sempre all'interno dello stesso modulo, che sarà alimentato dal gas metano e avrà una espulsione fumi da realizzare, ovviamente, in accordo con le Norme UNI-CIG

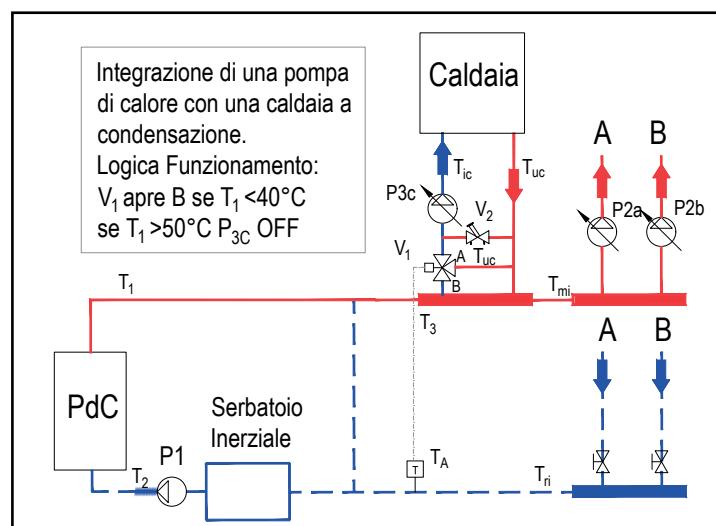


Figura 7 - Sistema integrato o bivalente pompa di calore e caldaia a condensazione

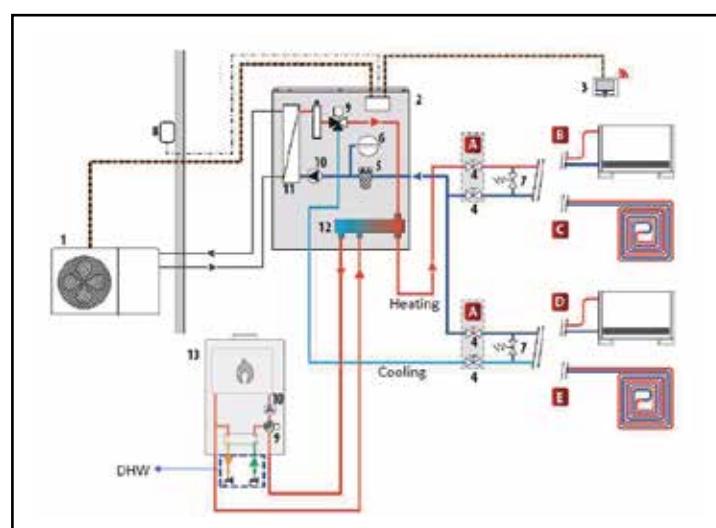


Figura 8 - Sistema ibrido splitto: funzionamento caldo/freddo su terminali separati (fonte Elco)

di settore.

Le uscite all'impianto di riscaldamento/raffrescamento e al bollitore sono a completamento del modulo. La logica di funzionamento è completata da valvole a tre vie generalmente deviaticrici e le pompe elettroniche di circolazione completano il sistema assieme alle componenti ausiliarie e di sicurezza. Dei vari schemi possibili ne abbiamo scelto uno semplice nel suo funzionamento, realizzato da un noto costruttore italiano. Vengono rappresentate le possibili soluzioni che il sistema ibrido può eseguire a seconda delle necessità e la programmazione. Nel funzionamento in sanitario, la caldaia e la pompa di calore lavorano su un unico circuito di carico del boiler. Ci

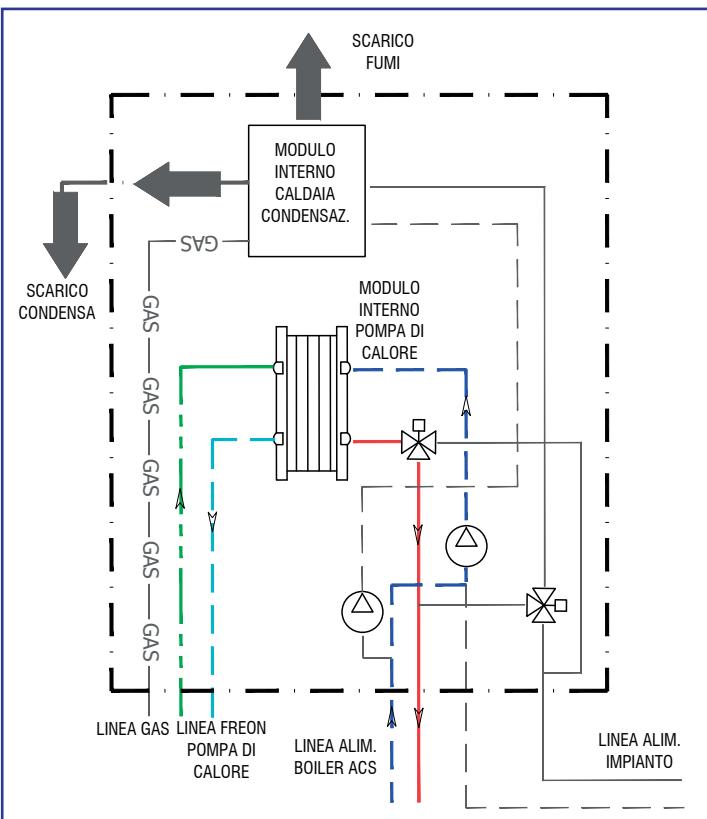


Figura 9 – Funzionamento ibrido – sanitario con pompa di calore

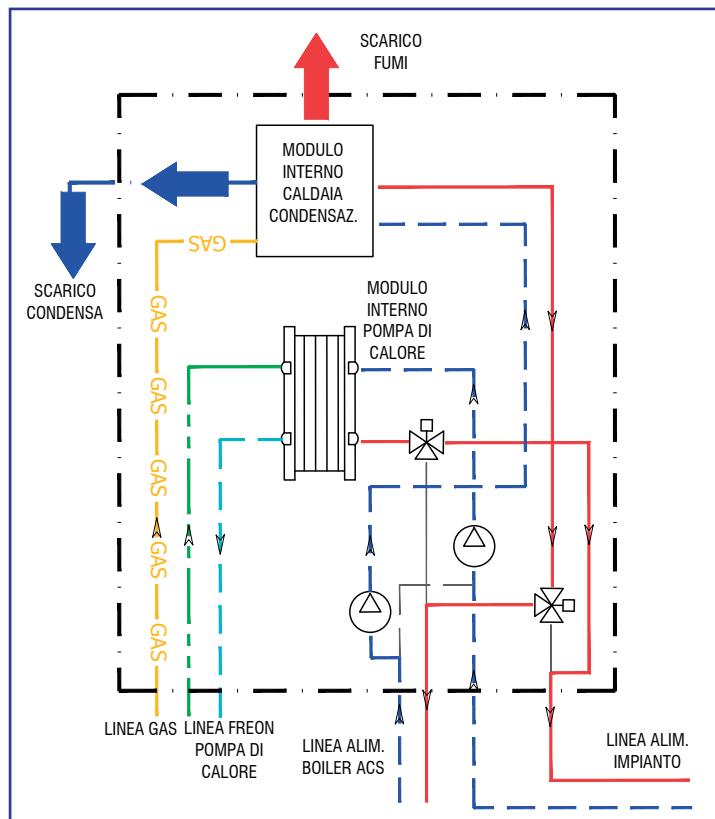


Figura 10 - funzionamento ibrido: contemporaneità di sanitario con caldaia e impianto con pompa di calore sia in inverno che in estate

sono due possibilità di funzionamento: in caso di contemporaneità di richiesta acs e impianto di riscaldamento ha precedenza, quasi sempre, il sanitario. Allora funziona un solo generatore in funzione della temperatura esterna e al tempo di carica o di integrazione.

In figura 9 è rappresentato il funzionamento con la pompa di calore, quando generalmente come detto in precedenza ci si trova con impianti di climatizzazione ad alta inerzia termica quali quelli radianti.

In alternativa, in caso di contemporaneità di richiesta acs e impianto si avranno entrambi i generatori attivi; dando ovviamente priorità sanitaria alla caldaia e la pompa di calore all'impianto soprattutto quando questo presenta poca inerzia termica come impianti ad aria o a ventilconvettori. In questo caso si privilegia il funzionamento della caldaia per il sanitario, qualora vi sia contemporaneità di richiesta (l'acqua gira secondo lo schema a lato). Questa modalità può risultare utile ad esempio con impianti di climatizzazione a bassa inerzia (esempio ventilconvettori) come riportato in figura 10.

Il funzionamento in solo riscaldamento e solo raffrescamento è evidente in figura 11.

Infine, nel solo funzionamento invernale, potrebbe essere che

TABELLA 3 – I VANTAGGI DEL SISTEMA IBRIDO

1.	Sfruttamento energia rinnovabile anche con emettitori ad alta temperatura
2.	Rivaluta l'abitazione e la classe energetica
3.	Valorizza il sistema fotovoltaico/solare termico
4.	Potenza contatore elettrico limitata
5.	Ottimizza la modalità di esercizio al variare dei prezzi dell'energia
6.	Riduzione dei costi di esercizio
7.	Produzione efficiente di ACS con o senza accumulo
8.	Reversibilità: un'unica soluzione per riscaldamento e raffrescamento
9.	Funzionamento in condensazione della caldaia

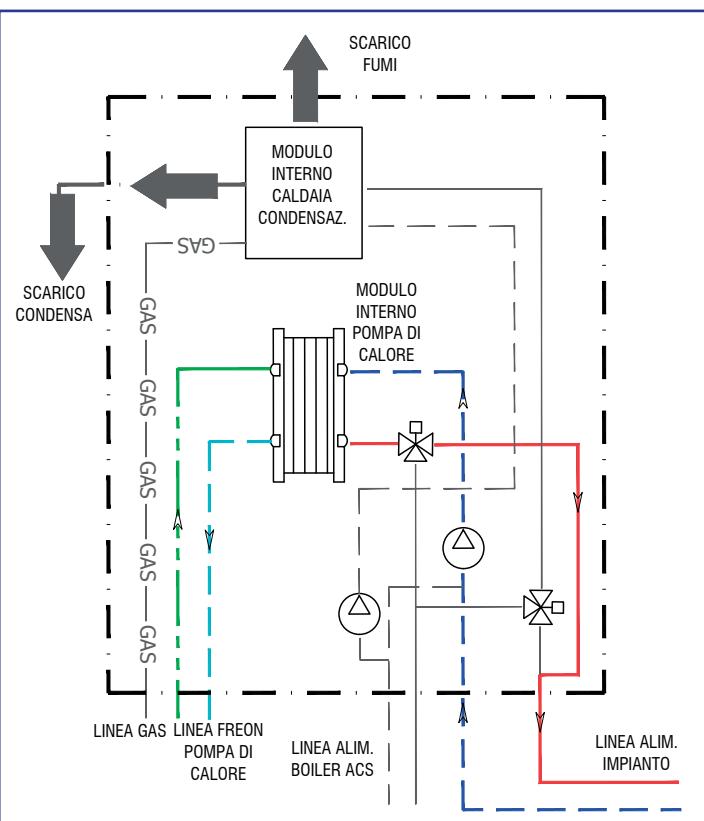


Figura 11 - Funzionamento ibrido - pompa di calore funzionamento in solo impianto sia in inverno che in estate

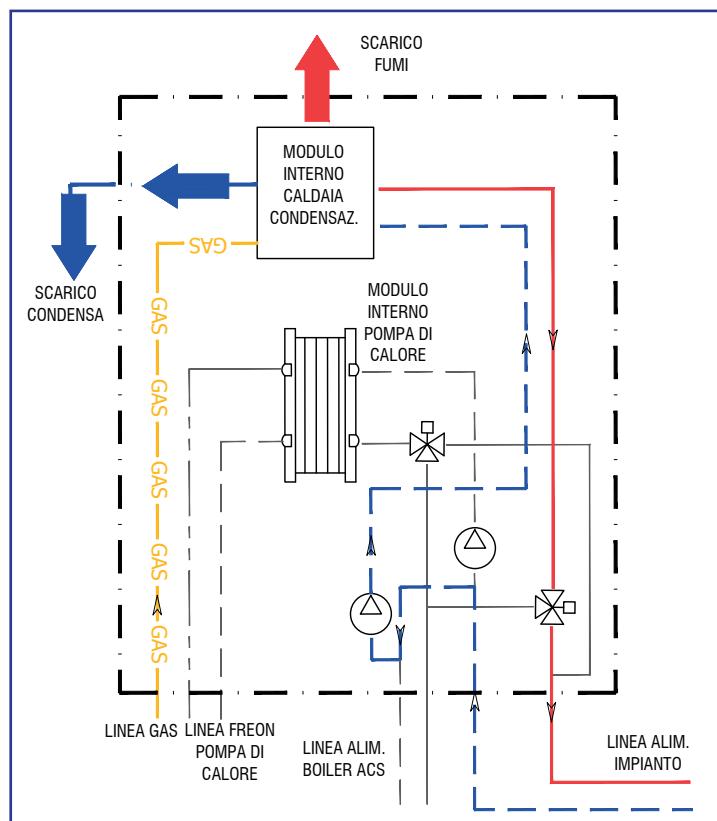


Figura 12 - Funzionamento ibrido in solo impianto invernale con caldaia a condensazione

la pompa di calore non sia in grado di soddisfare il fabbisogno termico dell'impianto, in quel momento il sistema ibrido diviene una caldaia a condensazione a tutti gli effetti sia per la produzione di acqua calda sanitaria sia per il riscaldamento dell'impianto. In questo tipo di funzionamento, ossia in riscaldamento invernale, la logica di commutazione tra caldaia e pompa di calore è generalmente di due modalità. La prima quando la temperatura esterna di commutazione è variabile in funzione della temperatura di mandata tipo regolazione climatica, e l'altra invece con temperatura esterna di commutazione fissa. Nello schema di figura 12 è rappresentato il funzionamento con riscaldamento invernale tramite caldaia, quando la pompa di calore non è in grado di portare in temperatura l'impianto entro un certo tempo.

Riassumendo possiamo elencare i vantaggi e quindi i plus che un sistema ibrido può dare (tabella 3)

#### BIBLIOGRAFIA

- Decreto 07/08/2025 – Conto Termico 3.0
- Le centrali Frigorifere – M. Vio Danieli – Editore Delfino
- Monografia Daikin
- Monografie Elco

#### In sintesi

L'utilizzo dei sistemi ibridi e il loro utilizzo e la loro conoscenza è d'obbligo per un professionista che si occupi di impianti e viene d'obbligo da parte dell'installatore a fronte di una Dichiarazione di Conformità ai sensi del DM 37/08 la loro conoscenza. Non si può dimenticare altresì, come detto in precedenza, che la corretta progettazione dell'impianto di climatizzazione in generale è garanzia di sicurezza, efficienza energetica e quindi economica che perdura nel tempo. Da ultimo il ricorso all'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, il retrofitting di impianti e la riqualificazione energetica, legati agli incentivi, non ultimo il Conto Termico 3.0 porta questi sistemi a un loro utilizzo. Lasciando spazio rispetto agli anni precedenti al progettista e installatore di poter scegliere se prevedere un factory-made oppure pensare e certificare loro un sistema ibrido.

# Impianti solari termici DX-SAHP con accumulo in PCM

Integrare PCM (Phase Change Materials) e DX-SAHP (Direct-Expansion Solar-Assisted Heat Pumps) potrebbe aprire una nuova frontiera nell'accumulo termico solare. I PCM sfruttano il calore latente durante il cambio di fase per immagazzinare grandi quantità di energia a temperatura quasi costante, riducendo drasticamente i volumi rispetto all'acqua e stabilizzando le prestazioni. Le pompe di calore solari assistite, basate su espansione diretta, offrono efficienza elevata e sfruttano al meglio l'energia solare. L'accoppiamento delle due tecnologie, a quanto pare mai sperimentato finora, potrebbe garantire sistemi compatti, performanti e sostenibili. Una sfida progettuale che merita attenzione: costi, compatibilità e controllo sono gli ostacoli, ma i benefici potenziali giustificano la ricerca

Alessandro Teti



**G**li impianti solari termici, ad acqua o ad espansione diretta, con accumulo in PCM (Phase Change Materials) sfruttano l'energia solare per produrre acqua calda, utilizzando materiali speciali per immagazzinare il calore in modo più efficiente rispetto ai sistemi tradizionali che fondamentalmente usano acqua. Questi PCM immagazzinano un'enorme quantità di calore latente durante il cambiamento di fase (da solido a liquido), e lo rilasciano a temperatura quasi costante quando le condizioni si invertono (da liquido a solido). Ciò permette di immagazzinare più energia in un volume ridotto e di stabilizzare le prestazioni del sistema, rendendolo più efficiente. In questo articolo, fondamentalmente provocatorio per gli addetti ai lavori, parleremo di un sistema solare ad espansione diretta, definito DX-SAHP (Direct-Expansion Solar-Assisted Heat Pumps), che altro non è che una pompa di calore solare assistita, come una delle possibili soluzioni a basso impatto ambientale alla domanda di energia termica domestica, accoppiato a un sistema di accumulo in PCM, noto per la sua elevata capacità di immagazzinare energia termica rispetto all'acqua per unità di volume o massa, in un volume ridotto per via del cambiamento di fase. È vero che l'acqua ha dalla sua un Calore Specifico maggiore e un costo ridotto, ma è pur vero che la Densità Energetica del PCM è notevolmente superiore ad essa, tanto da poter usare, a parità di energia accumulabile, volumi di accumulo decisamente inferiori. Uso

**“ COMBINANDO L'ENERGIA SOLARE GRATUITA CON L'ENERGIA ELETTRICA NECESSARIA PER LA POMPA DI CALORE, IL SISTEMA È IN GRADO DI FUNZIONARE IN MODO PIÙ EFFICIENTE RISPETTO A UNA POMPA DI CALORE TRADIZIONALE ”**

il termine “provocatorio” per indurre gli addetti ai lavori a fare qualche tentativo pratico per studiare questo accoppiamento. Per quanto di mia conoscenza, esistono impianti DX-SAHP ed esistono impianti con PCM, ma mai è stato tentato un approccio tecnico unendo le due tecnologie. Lo scrivente (figura 1 e 2) fece un tentativo anni fa con un serbatoio di accumulo contenente Paraffina, che si scioglie tra i 45°C e i 50°C, ottenendo dei buoni risultati con un serbatoio di accumulo di soli 50 litri; ma per un esame più approfondito è necessario un maggior impegno di industrie e ricercatori. Un altro PCM con caratteristiche superiori che potrebbe essere utilizzato è il Nitrato di Sodio e Potassio (NaNO<sub>3</sub>-KNO<sub>3</sub>), conosciuto come “sale solare”, e utilizzato dall'ENEA nelle sue ricerche applicative (figura 9); non è semplice procurarselo. Il sistema DX-SAHP + accumulo PCM, è visibile nello schema di principio di figura 3. La macchina DX-SAHP è costituita da un tradizionale ciclo inverso di refrigerazione, dotato di un compressore a capacità variabile (VCC) e di una valvola di espansione elettronica (EEV). Il progetto è concepito principalmente per realizzare una soluzione impiantistica ad alte prestazioni, utilizzando componenti commerciali esistenti, in modo da mantenere più basso possibile il costo e il numero di componenti speciali. L'apparato sperimentale è costituito dalla macchina DX-SAHP collegata a un bagno termostatico funzionante come utenza “caldaia/riscaldatore” virtuale, re-legando la temperatura del circuito al condensatore dell'impianto frigorifero. I pannelli solari catturano l'energia solare, scaldando un fluido frigorifero che circola al loro interno. Questo fluido caldo, a una temperatura più bassa rispetto al calore necessario, viene trasferito a un compressore frigorifero. Quest'ultimo, integrato nel sistema, assorbe il calore dal fluido solare e lo eleva a una temperatura ancora più alta,



Figure 1 e 2 - Prototipo DS-SAHP + PCM realizzato dall'autore dell'articolo

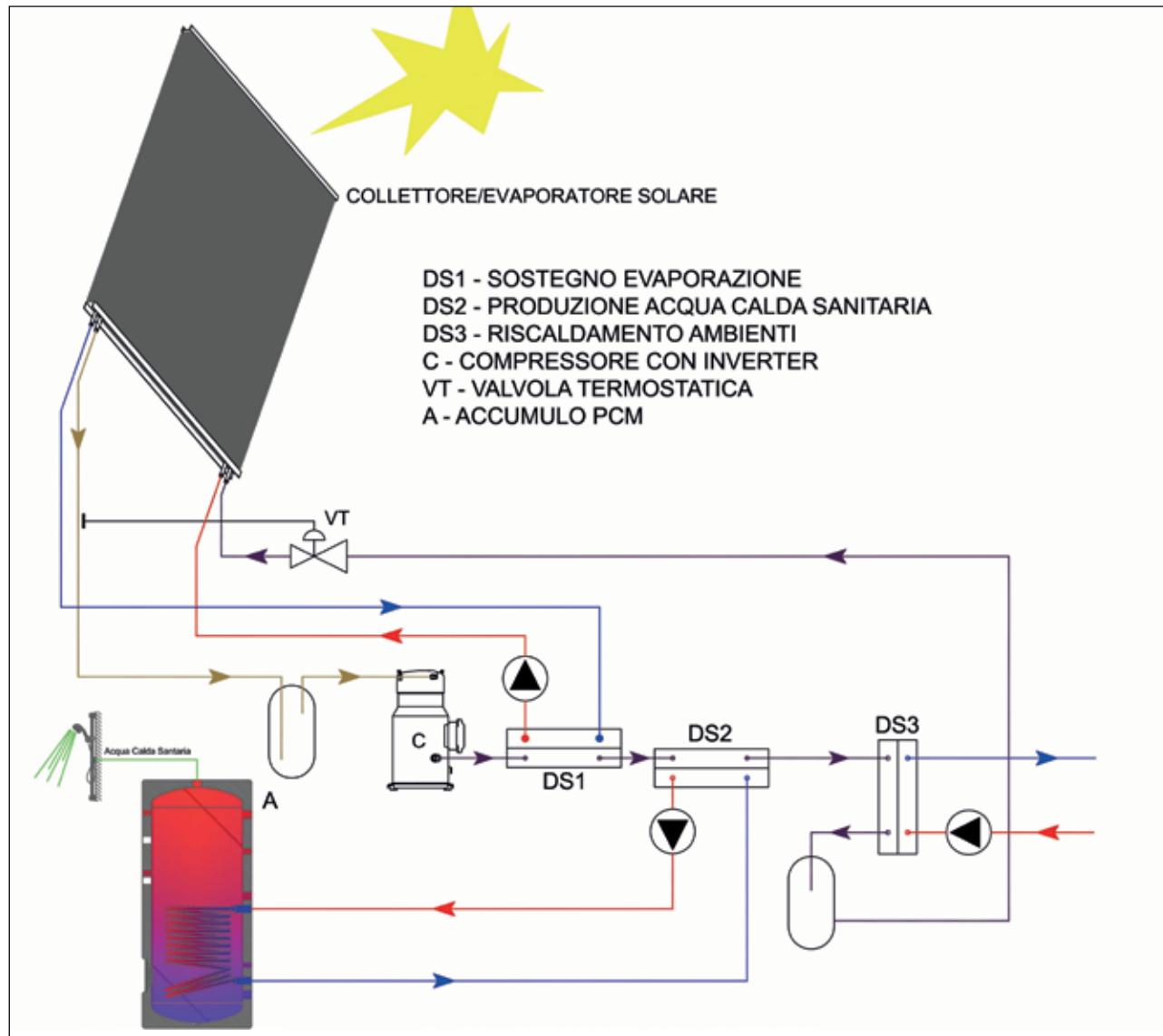


Figura 3 - Schema di Principio DS-SAHP + PCM per solo ACS

rendendolo utilizzabile per le necessità di riscaldamento e/o condizionamento. Combinando l'energia solare gratuita con l'energia elettrica necessaria per la pompa di calore, il sistema è in grado di funzionare in modo più efficiente rispetto a una pompa di calore tradizionale, in quanto la pompa di calore lavora con una differenza di temperatura minore. Le prove da me realizzate con il prototipo delle figure 1 e 2, hanno evidenziato che una buona resa si ha con una radiazione solare di almeno 200 W/m<sup>2</sup>; con valori superiori come 600/800 W/m<sup>2</sup>, il COP del sistema arriva a valori anche di 4,5/5,2.

Nei sistemi tradizionali di accumulo del calore, i materiali impiegati, generalmente acqua, subiscono una variazione di temperatura (calore sensibile), di contro nell'accumu-

lo termico a cambiamento di fase il calore latente viene assorbito/rilasciato durante le trasformazioni di fase del materiale utilizzato. Questo permette di immagazzinare e rilasciare energia in volumi ridotti, mantenendo al minimo le variazioni di temperatura e le dispersioni che ne conseguono. In definitiva, i primi accumulano il calore usando materiali come l'acqua, la sabbia, la roccia, il cemento e, a parità di energia accumulata, presentano una densità energetica inferiore con lo svantaggio di occupare grandi spazi. Inoltre, questi materiali vanno incontro a una maggiore dispersione termica poiché rilasciando calore riscontrano un abbassamento continuo della temperatura, che corrisponde a un degrado dell'energia utile (exergia) fornita all'utenza.

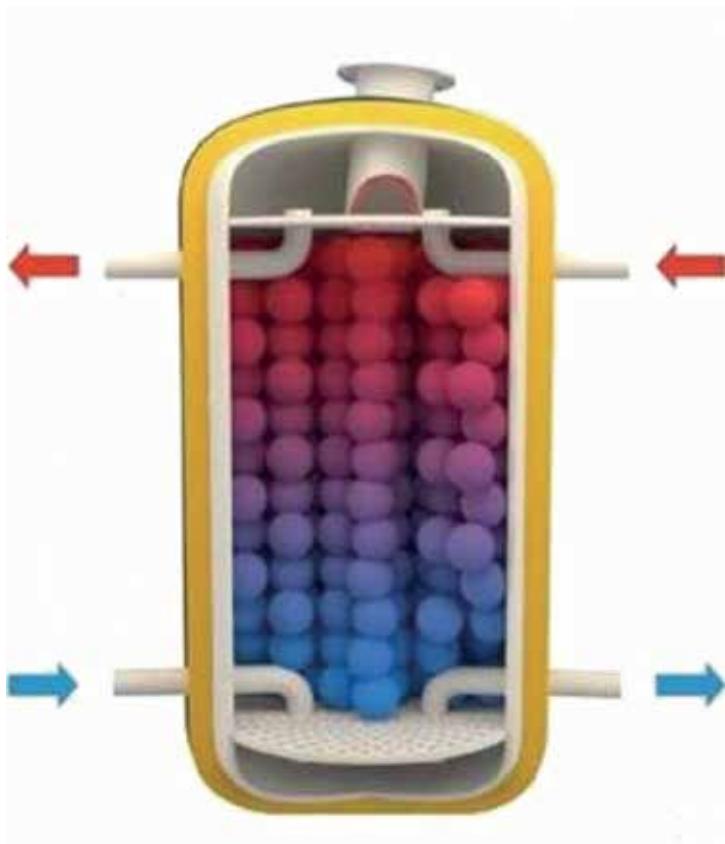


Figura 5 - Esempio di accumulo PCM in noduli (Frigoteam)



Figura 6 - Esempio di accumulo PCM con batteria termica (Sunamp)

#### I VANTAGGI DEI PCM

I sistemi ad accumulo di calore latente tramite materiali PCM, a fronte di costi più alti, risolvono queste problematiche alla base: possiedono una densità energetica anche notevolmente maggiore in volumi di accumulo più contenuti. I materiali PCM vengono classificati in base a tre principali cambiamenti di fase:

- transizioni da solido a solido,

- transizioni da liquido a vapore e viceversa,
- transizioni da solido a liquido e viceversa.

I sistemi solido/solido mostrano una minore transizione di fase e di conseguenza valori inferiori di calore latente. Il passaggio di fase da liquido a vapore ha i valori più alti di calore latente, ma presenta una notevole variazione di volume tra le due fasi. Il passaggio di fase di un materiale PCM tra solido e liquido, e viceversa, è in definitiva il più utilizzato. Infatti, garantisce un grado elevato di calore latente senza che si verifichino variazioni di volume durante il cambiamento di fase. In virtù del range di temperatura adeguato e della relativa facilità di integrazione che questo sistema offre.



**“ I SISTEMI AD ACCUMULO DI CALORE LATENTE TRAMITE MATERIALI PCM, A FRONTE DI COSTI PIÙ ALTI, POSSIEDONO PERÒ UNA NOTEVOLI DENSITÀ ENERGETICA IN VOLUMI DI ACCUMULO CONTENUTI ”**

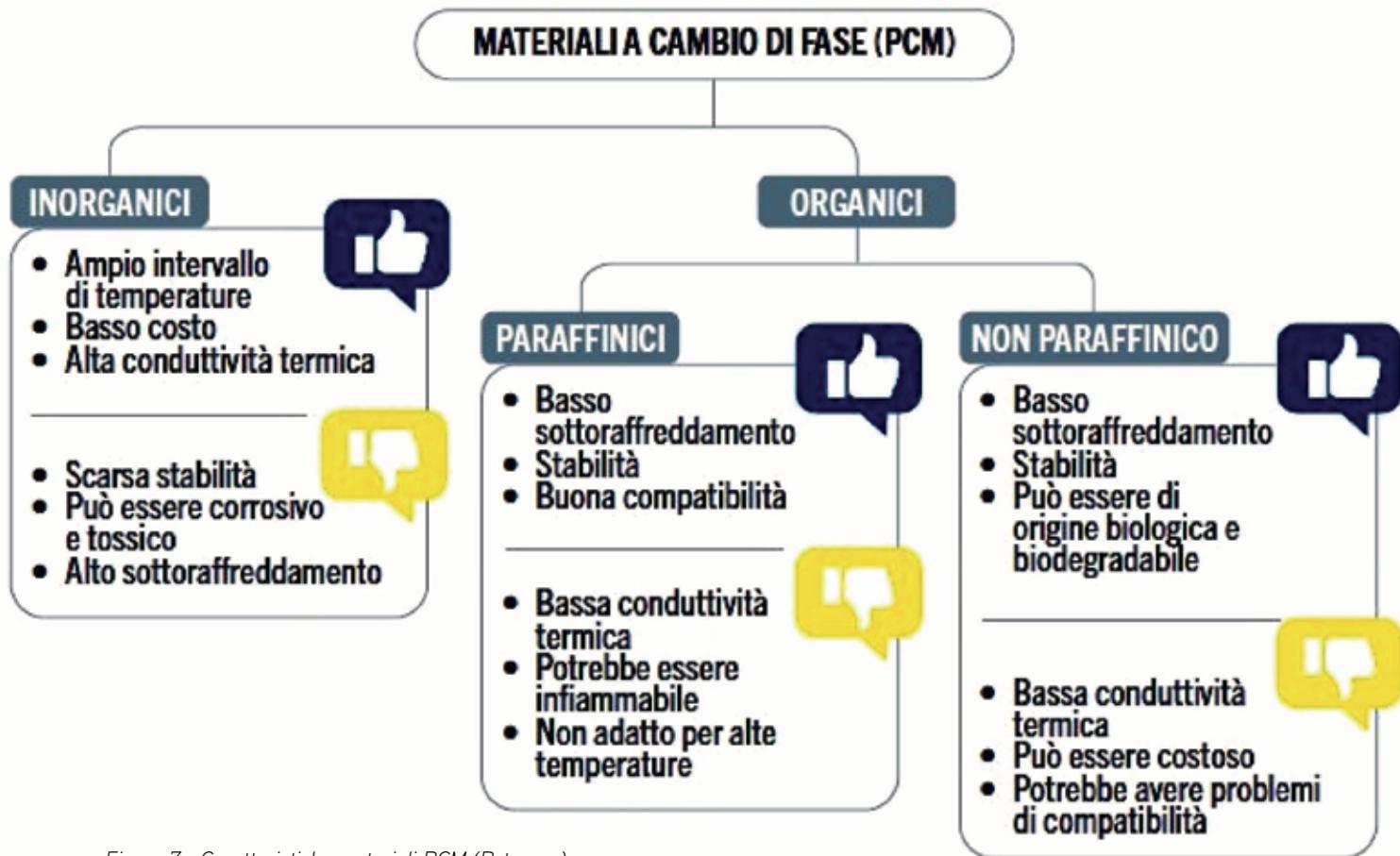


Figura 7 - Caratteristiche materiali PCM (Petronas)

### ACCUMULI IN CRESCITA

Essendo il mercato mondiale degli accumuli termici ad acqua destinato a crescere poiché strettamente connesso a quello delle pompe di calore elettriche, delle quali sono l'indispensabile complemento, in particolare per la produzione di acqua calda sanitaria, sarebbe opportuno stimolare le aziende del settore che ritengono che un accumulo termico possa essere realizzato con una tecnologia completamente diversa, basata appunto sull'impiego di materiali PCM. Le poche aziende che promuovono questa tecnologia, preferiscono la definizione di "batteria termica" rispetto a quella di "accumulo termico".

Le ragioni di questa preferenza risiedono sia nella modalità di accumulo, basata sull'entalpia di transizione a temperatura costante invece che sull'innalzamento della temperatura, sia in quella di rilascio dell'energia termica accumulata, più concentrata nel tempo e anch'essa a temperatura quasi costante. In una batteria termica l'energia in gioco è notevole poiché le molecole devono cambiare il loro stato fisico, cosa che avviene ad una temperatura perlopiù fissa, che è funzione della natura del PCM usato.

### APPLICAZIONI

Lo stoccaggio termico con materiali a cambiamento di fase PCM, alimentato da un impianto solare DX-SAHP, offre un'importante soluzione per la gestione efficiente dell'energia, consentendo di utilizzare energia solare e di immagazzinare e rilasciare grandi quantità di energia termica in modo controllato e sostenibile. Questa tecnologia

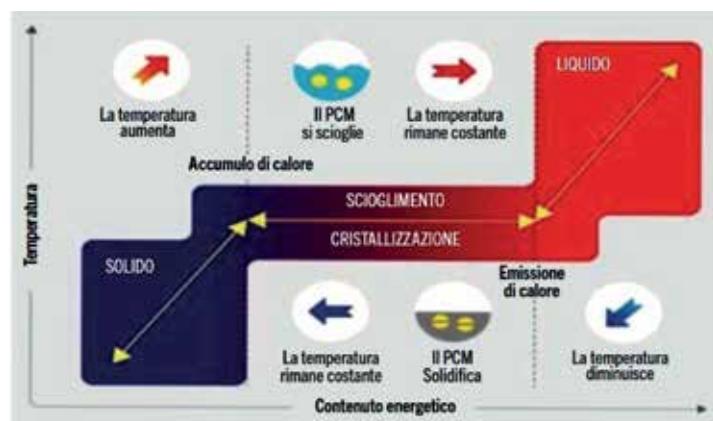


Figura 8 - Funzionamento accumuli PCM (Sunamp)

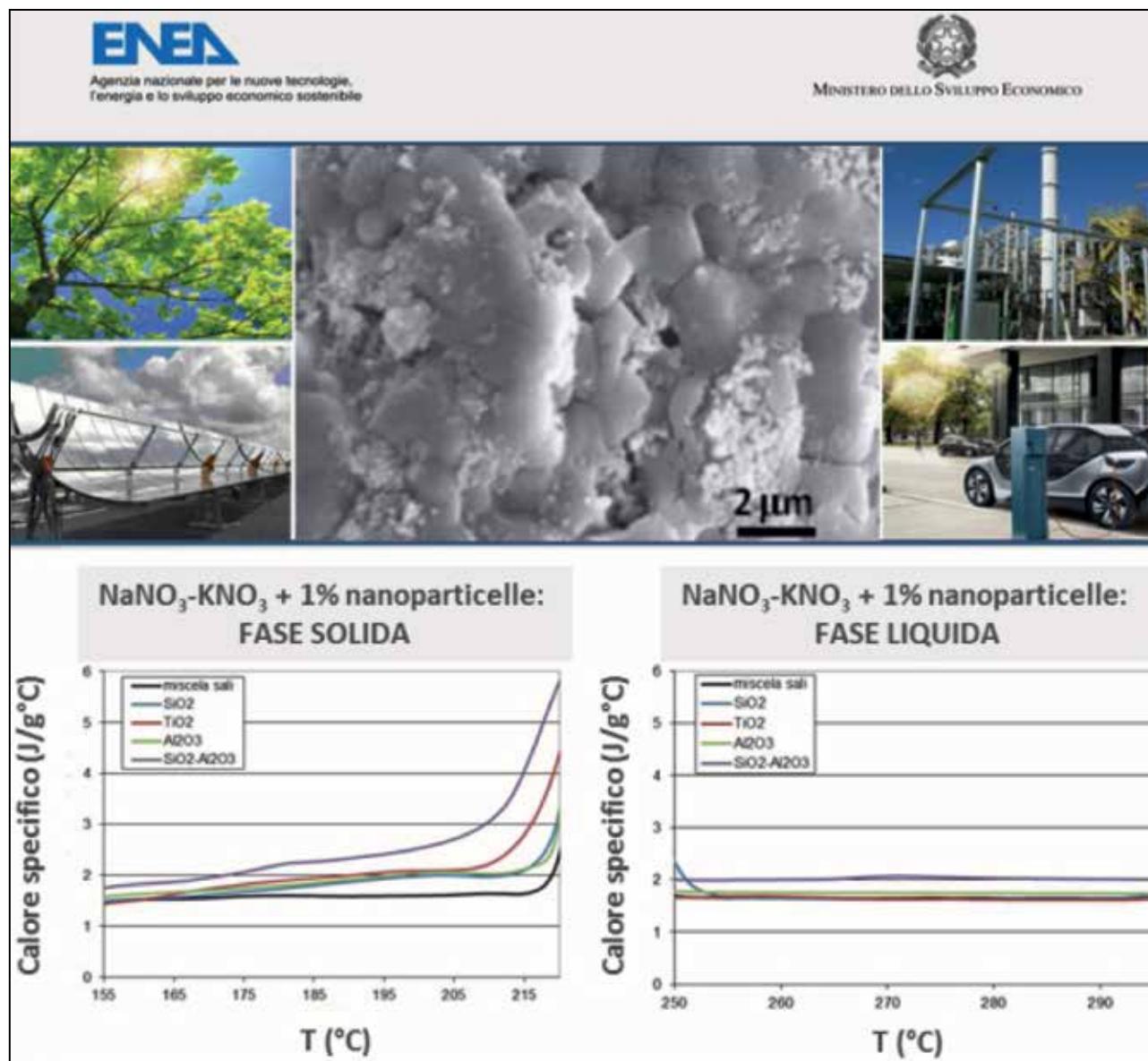


Figura 9 - PCM Nitrato di Sodio e Potassio (Sale Solare) (ENEA)

è fondamentale per sfruttare al massimo le fonti di energia rinnovabile, ridurre i costi operativi, aumentare l'efficienza

**IL MERCATO DEGLI ACCUMULI TERMICI AD ACQUA DESTINATO È A CRESCERE POICHÉ STRETTAMENTE CONNESSO A QUELLO DELLE POMPE DI CALORE ELETTRICHE, DELLE QUALI SONO UN UTILE COMPLEMENTO**

za dei sistemi energetici e contribuire alla riduzione delle emissioni di carbonio. Con una vasta gamma di materiali PCM disponibili per una varietà di temperature di cambiamento di fase, è possibile adattare la tecnologia PCM a una vasta gamma di applicazioni, tra cui stoccaggio di calore, stoccaggio di freddo, sistemi di pompe di calore e sistemi di cogenerazione. Le applicazioni pratiche mostrano come lo stoccaggio termico PCM possa essere utilizzato per ottimizzare le operazioni di riscaldamento, raffreddamento e cogenerazione, riducendo i costi operativi, migliorando l'efficienza e prolungando la vita utile dei sistemi energetici. Mi auguro con questo scritto di avere suscitato le condizioni minime per un interesse indirizzato alle aziende del settore.

# Impianti termici a portata variabile e unità di interfaccia termica: efficienza e nuove prospettive progettuali

Gli impianti a portata variabile (IPV) con Heat Interface Unit (HIU) rappresentano una nuova frontiera per il riscaldamento centralizzato: modulano il flusso in base alla richiesta reale, riducendo consumi elettrici e termici e integrandosi con fonti come pompe di calore e teleriscaldamento. Le HIU gestiscono acqua calda e riscaldamento in modo autonomo, garantendo comfort, sicurezza igienica e risparmi fino al 55%. Progettazione e gestione accurata sono essenziali per efficienza e valore immobiliare.



## L'IMPIANTISTICA VERSO UNA NUOVA GENERAZIONE DI EFFICIENZA

Nel mondo della termoidraulica, l'innovazione sta cambiando il modo in cui gli edifici vengono riscaldati e gestiti. Fugas S.p.A., azienda italiana specializzata nello sviluppo di componenti e sistemi idronici ad alta efficienza, ha dedicato un recente webinar all'approfondimento dei sistemi a portata variabile (IPV) abbinati alle Heat Interface Unit, una delle soluzioni più

evolute per il riscaldamento centralizzato. L'obiettivo: illustrare come la regolazione dinamica di portate, pressioni e temperature possa generare efficienza reale in termini di risparmio energetico e comfort costante.

## COME FUNZIONA UN SISTEMA+ A PORTATA VARIABILE

Nei sistemi IPV, la quantità di fluido termovettore che circola nella rete viene modulata in funzione della reale richiesta termica degli ambienti. A

differenza dei tradizionali impianti a portata costante (IPC), dove il fluido scorre sempre al massimo della potenza prevista, gli impianti a portata variabile trasportano solo la potenza effettivamente necessaria. Il risultato è una distribuzione più precisa e intelligente dell'energia, che elimina l'utilizzo di bypass penalizzanti e il funzionamento continuo di pompe a pieno regime. In sintesi, questa tipologia di impianto, consuma meno energia elettrica e termica, perché

fa circolare solo l'acqua necessaria al momento. Allo stesso tempo, mantiene il flusso stabile anche quando si aprono o si chiudono le valvole dei radiatori, evitando sbalzi di pressione e malfunzionamenti. Inoltre, la flessibilità dei sistemi IPV consente una integrazione naturale con reti di tele-riscaldamento (District Heating), con caldaie a condensazione o pompe di calore e fonti di calore alternative ampliando il campo d'applicazione anche a condomini e complessi residenziali di nuova generazione.

### LE HIU: IL CUORE INTELLIGENTE DELL'IMPIANTO, COS'È E COME LAVORA

All'interno di ogni impianto a portata variabile, il ruolo chiave è affidato alle Heat Interface Unit (HIU), vere e proprie interfacce di scambio tra rete centralizzata e impianto domestico interno. Ogni abitazione è dotata di una



HIU compatta, installata localmente, che regola in modo autonomo la distribuzione di acqua calda sanitaria e di riscaldamento. La HIU gestisce la potenza termica richiesta in tempo reale, consentendo di fornire solo l'energia necessaria e migliorando il controllo della temperatura interna. La conseguenza diretta è un risparmio energetico misurabile, con riduzioni dei costi di gestione di caldaie e pompe di calore che possono arrivare fino al 40-55%.

### EFFICIENZA, SICUREZZA E SEMPLICITÀ

Dal punto di vista impiantistico, le HIU consentono di semplificare la rete passando da quattro a due tubazioni, con minori dispersioni e costi di installazione.

Grazie all'utilizzo dell'acqua di centrale, inoltre, si riduce sensibilmente la formazione di calcare, preservando nel tempo l'efficienza dello scambiatore. Un altro vantaggio rilevante è la sicurezza igienico-sanitaria: la produzione istantanea di acqua calda evita ristagni e rischi di legionella, eliminando la necessità di costosi trattamenti periodici. Infine, la manutenzione risulta più semplice e priva di vincoli legati a combustione

o certificazioni gas. Inoltre, può essere gestito un solo contatore per l'acqua di centrale, ed è sufficiente a misurare i consumi reali dell'utenza, con vantaggi per la trasparenza e la ripartizione delle spese.

### LA PROGETTAZIONE AL CENTRO DEL RISULTATO

La realizzazione di un impianto a portata variabile richiede competenze specialistiche e una collaborazione stretta tra progettisti, installatori e fornitori di tecnologia. Le fonti di calore devono essere selezionate in base alla compatibilità con le portate e le temperature di esercizio, mentre le pompe devono garantire un funzionamento stabile. Allo stesso modo,





le HIU vanno dimensionate accuratamente per mantenere le pressioni differenziali sui terminali, evitando disallineamenti e inefficienze.

#### GESTIONE E MANUTENZIONE: LA CHIAVE DELLA CONTINUITÀ

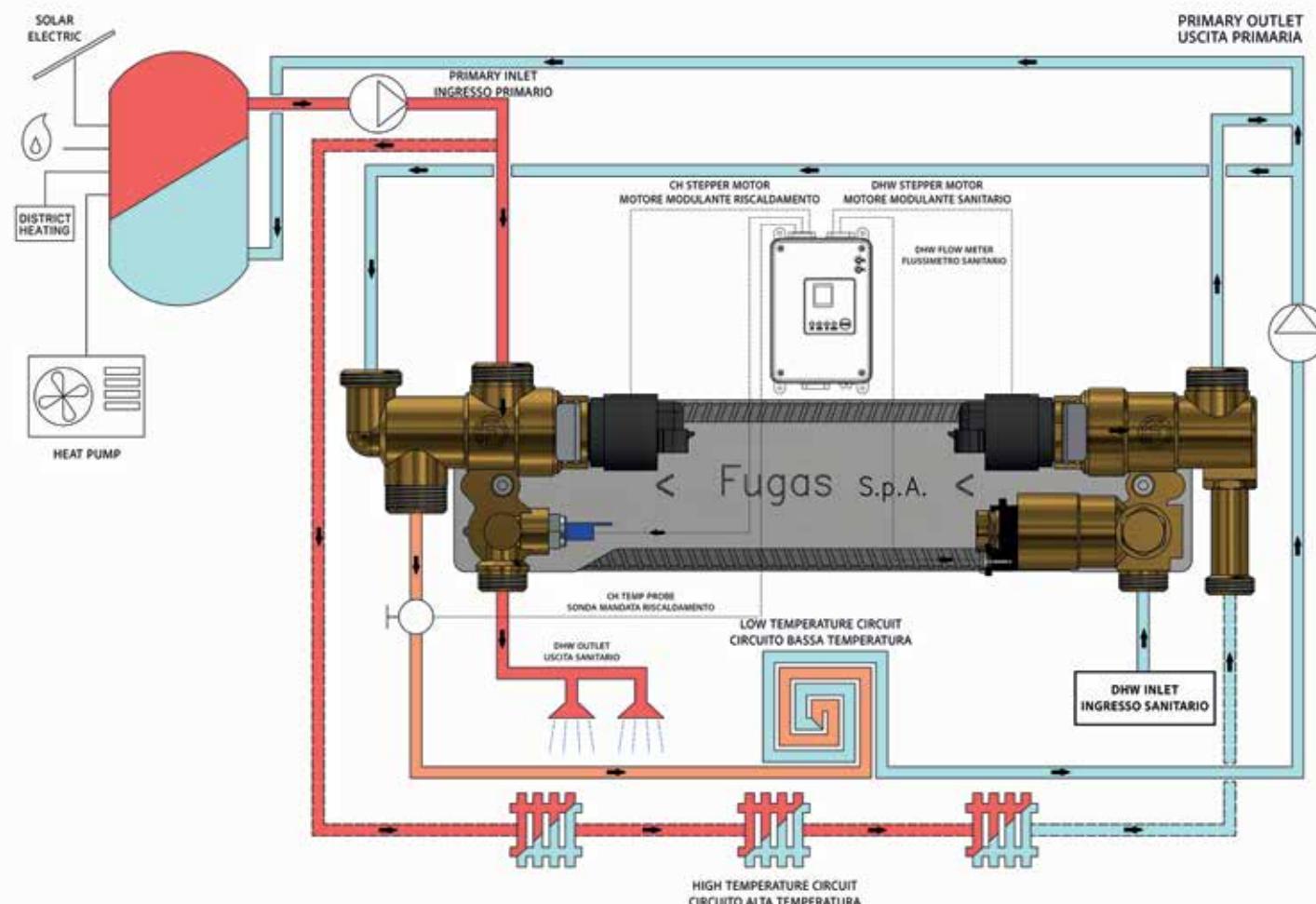
Un sistema IPV non è un impianto "plug & play": la sua efficienza

si misura nel tempo, attraverso una gestione accurata e un monitoraggio costante. Una volta correttamente tarato, offre prestazioni stabili, consumi ridotti e comfort continuo anche in presenza di variazioni di carico. Per i professionisti, ciò significa poter contare su un sistema prevedibile, scalabile e tecnicamente affidabile.

#### EFFICIENZA REALE E VALORE DELL'IMMOBILE

Dal punto di vista immobiliare, la presenza di un sistema a portata variabile con HIU contribuisce ad aumentare il valore dell'edificio, perché migliora il comfort e riduce il costo d'esercizio. Come sottolineato nel webinar, la certificazione APE è importante ma non sufficiente: ciò che incide realmente è il consumo effettivo di kW termici e la capacità del sistema di adattarsi al comportamento degli utenti. Un edificio ben progettato, termicamente realizzato e dotato di un impianto IPV mantiene nel tempo prestazioni e valore, a beneficio sia dell'utilizzatore finale che del proprietario di casa.

(Nelle immagini sono riportati unità e componenti delle HIU Fugas)





# fugas

## Nel cuore del calore

Soluzioni per l'efficientamento energetico, sostenibile e innovativo



Guarda nel video il funzionamento della HIU in un circuito ad alta temperatura

# Funzionamento e scelta degli evaporatori

Negli impianti frigoriferi, l'evaporatore è uno scambiatore che permette al refrigerante di assorbire il calore dall'ambiente circostante, trasformandolo dallo stato liquido a quello gassoso.

Questo processo non solo fa evaporare il refrigerante, ma raffredda anche l'aria o il fluido circostante, contribuendo efficacemente alla rimozione del calore dall'ambiente. L'efficienza dell'evaporatore riveste un ruolo rilevante nella determinazione delle prestazioni complessive del sistema di raffreddamento

di **Andrea Verondini**

L'evaporatore rappresenta un elemento chiave di un sistema di refrigerazione, in quanto gestisce il passaggio del refrigerante dallo stato liquido a quello gassoso, assorbendo calore dall'ambiente circostante nel corso di questo processo e dunque raffreddando ciò che vi è contenuto.

All'interno dell'evaporatore, il refrigerante passa rapidamente dall'alta alla bassa pressione ed evapora prelevando calore dall'aria o da un fluido secondario che necessita di essere raffreddato. Questo scambio termico abbassa la temperatura dell'ambiente confinato o del mezzo trattato. Quando si verifica un cambiamento di pressione all'interno di un liquido, le molecole al suo interno subiscono modifiche significative nei loro comportamenti fisici, spostandosi tra le diverse fasi di materia: solido, liquido e gas. In linea generale, un incremento della pressione tende a favorire la fase caratterizzata da un volume inferiore a parità di massa, conducendo al passaggio da gas a liquido o da liquido a solido. Viceversa, una riduzione della pressione determina l'andamento opposto, facilitando il passaggio da liquido a gas o da solido a liquido.

Un aspetto centrale dei cambiamenti di fase legati alla pressione riguarda la temperatura di ebollizione del liquido. Quando la pressione esterna aumenta, l'equilibrio fisico viene influenzato in modo che la fase liquida risulti predominante. Questo fenomeno implica che per far evaporare il liquido sia necessaria una temperatura signifi-

cativamente più alta rispetto alla condizione di pressione standard. Al contrario, una pressione esterna più bassa riduce la temperatura di ebollizione, consentendo al liquido di evaporare più facilmente e rapidamente.

Analizzando in maniera complessiva il ruolo della pressione nelle transizioni tra fasi di materia, è evidente come essa agisca modificando le forze intermolecolari che mantengono coese le molecole. Aumentando la pressione, tali forze vengono intensificate, limitando la libera capacità di movimento delle particelle e favorendo stati fisici caratterizzati da maggiore densità e minore volume. Al contrario, una pressione inferiore indebolisce queste forze coesive e facilita l'espansione molecolare verso fasi di volume più grande. Risulta quindi sempre valido il principio secondo cui un'alta pressione predilige stati con minore spazio occupato dalle molecole, mentre una bassa pressione agevola stati maggiormente spaziosi e liberi nel comportamento molecolare.

Una volta vaporizzato, il refrigerante viene convogliato verso il compressore, dove subisce un aumento di pressione per poi essere indirizzato al condensatore e rilasciare il calore accumulato. Questo ciclo continuo di evaporazione e condensazione mantiene costante l'effetto di raffreddamento.

Gli evaporatori si trovano in diverse configurazioni, che includono modelli a fascio tubiero, scambiatori a piastre e unità a espansione diretta (DX), ognuno dei quali è adatto

a specifiche applicazioni.

Ecco una classificazione delle principali tipologie di evaporatori:

### EVAPORATORI A TUBI NUDI

Gli evaporatori a tubi nudi rappresentano la configurazione più elementare nel panorama tecnologico degli evaporatori. Essi consistono in tubazioni riempite di refrigerante, spesso costruite in rame o acciaio, attraverso le quali lo scambio termico avviene mediante la superficie del tubo. Questi dispositivi trovano largo impiego sia nei settori domestici, come frigoriferi e congelatori, sia in ambiti industriali, quali gli impianti di produzione del ghiaccio, grazie alla loro semplicità strutturale e funzionale.



Gli evaporatori a tubi nudi si contraddistinguono per una struttura essenziale composta da tubi cilindrici, nei quali il refrigerante si muove in maniera controllata. I materiali più comunemente utilizzati per la loro realizzazione sono il rame, ideale per applicazioni più piccole, e l'acciaio, preferito in contesti industriali con refrigeranti specifici quali l'ammoniaca.

#### Applicazioni principali

Refrigerazione domestica: gli evaporatori a tubi nudi si prestano bene all'impiego in frigoriferi e congelatori domestici grazie alla loro struttura semplificata e alla facilità di manutenzione. Refrigerazione commerciale: erano, in passato, frequentemente utilizzati nelle celle frigorifere e in altre applicazioni industriali dove la semplicità del design e la manutenzione costituiscono fattori chiave.

Impianti di produzione del ghiaccio: in tali impianti, i tubi nudi svolgono un ruolo cruciale nel processo di produzione del ghiaccio, spesso immersi in serbatoi di salamoia. Per applicazioni minori si predilige il rame, mentre l'acciaio trova impiego nei sistemi più grandi che utilizzano ammoniaca come refrigerante.

#### Vantaggi e svantaggi

Gli evaporatori a tubi nudi offrono una serie di benefici, tra cui una progettazione semplice che facilita la pulizia e la rimozione del ghiaccio accumulato sulla superficie. Tuttavia, il loro design non sempre garantisce un'efficienza ottimale nello scambio termico rispetto ad altri modelli, come gli evaporatori alettati, che offrono una superficie maggiore per il trasferimento di calore.

#### Varianti principali

Evaporatori a tubi lisci: costituiti da batterie di tubi lisci in rame o acciaio, sono spesso utilizzati in celle frigorifere caratterizzate da circolazione naturale dell'aria.

Serpentine a tubi nudi: impiegate in applicazioni a temperature elevate, queste strutture minimizzano il rischio di incendi in caso di accumulo di materiale infiammabile sulla superficie della serpentina. In sintesi, gli evaporatori a tubi nudi rappresentano una soluzione robusta e versatile per molteplici ambiti applicativi, pur presentando alcune limitazioni legate all'efficienza termica rispetto ad alternative tecnologicamente più avanzate.

### EVAPORATORI A PIASTRE SALDOBRASATE

Un evaporatore a piastre è un tipo di scambiatore di calore che utilizza una serie di piastre per facilitare l'evaporazione. È progettato per un'elevata efficienza termica e dimensioni compatte, rendendolo adatto a vari settori come l'industria alimentare e farmaceutica. Questi evaporatori migliorano lo scambio termico massimizzando la superficie di contatto tra il fluido riscaldante e quello di processo attraverso le piastre corrugate.



Gli evaporatori a piastre sono costituiti da più piastre, spesso con corrugazioni per aumentare la superficie, disposte in modo da creare canali per il fluido riscaldante e quello di processo.

Il liquido da evaporare scorre attraverso i canali e il mezzo riscaldante (come il vapore) scorre attraverso i canali adiacenti. Il calore viene trasferito attraverso le piastre, provocando l'evaporazione del liquido.

#### Vantaggi

Elevata efficienza termica: la maggiore superficie e l'efficiente trasferimento di calore comportano un minore consumo energetico.

Dimensioni compatte: richiedono meno spazio rispetto ad altri tipi di evaporatori, il che li rende adatti per impianti con spazio limitato.

Facilità di manutenzione: gli evaporatori a piastre sono generalmente progettati per un facile accesso e pulizia.

#### Applicazioni

Gli evaporatori a piastre sono utilizzati in vari settori, tra cui: Industria alimentare: concentrazione di succhi di frutta, latte e altri prodotti alimentari. Industria farmaceutica: soluzioni di lavorazione e concentrazione nella produzione farmaceutica. Industria chimica: evaporazione e concentrazione di prodotti chimici.

#### ROLL BOND

Vengono definiti con l'espressione "a piastre" anche gli evaporatori Roll Bond che però sono una categoria completamente diversa dai precedenti.

Il nome nasce dal processo di fabbricazione dove con il termine Roll s'intende la creazione dei solchi, che diventeranno la circuitazione principale sul foglio di alluminio e Bond il processo di unione dei due fogli presagomati.



Un evaporatore Roll Bond è un tipo di scambiatore di calore utilizzato nei sistemi di refrigerazione, in particolare nei frigoriferi e nei congelatori. Si tratta, come già detto, di un componente economico realizzato saldando due lamiere, tipicamente alluminio, per creare canali per il fluido refrigerante. Questa progettazione consente un efficiente scambio termico, consentendo all'evaporatore di rimuovere il calore dall'aria all'interno dell'unità di refrigerazione.

#### Applicazioni.

Gli evaporatori Roll Bond sono comunemente utilizzati in:

Frigoriferi e congelatori domestici.

Sistemi di refrigerazione industriale.

Alcune unità di condizionamento e pompe di calore.

#### Vantaggi

Rappresentano un'opzione relativamente economica rispetto ad altri modelli di scambiatori di calore.

Leggero e resistente: la struttura in alluminio li rende leggeri e resistenti.

Scambio termico efficiente: il design a saldare offre un'ampia superficie per uno scambio termico efficiente. Alcuni evaporatori a saldare sono progettati con un meccanismo di sbrinamento per prevenire la formazione di brina e mantenere un raffreddamento costante. Inoltre, possono essere prodotti in varie forme e dimensioni, comprese le "scatole" pre-piegate per una facile installazione.

#### EVAPORATORI A TUBI ALETTATI

L'evaporatore a tubi alettati rappresenta una tipologia avanzata di scambiatore di calore, frequentemente im-

**NELL'EVAPORATORE IL  
REFRIGERANTE CAMBIA  
DI STATO, DA LIQUIDO A GAS  
ASSORBENDO CALORE.  
LA VARIAZIONE DI PRESSIONE CHE  
NE SEGUVE INFLUENZA LO SCAMBIO  
TERMICO E IL RAFFREDDAMENTO  
DELL'AMBIENTE O DI UN FLUIDO**

piegato nei sistemi di refrigerazione e climatizzazione. La sua struttura è costituita da tubi, generalmente in rame o alluminio, associati ad alette fissate sulle superfici esterne, progettate per ottimizzare il processo di scambio termico tra il fluido refrigerante e l'aria circostante. Le alette svolgono un ruolo cruciale nell'aumentare la superficie di contatto, favorendo una maggiore efficienza nello scambio di calore, il che risulta essenziale per l'evaporazione del refrigerante e il conseguente abbassamento della temperatura.

Questi dispositivi costituiscono elementi imprescindibili nei sistemi di climatizzazione e raffreddamento, facilitando lo scambio termico dall'aria ambiente al refrigerante in circolazione all'interno dei tubi.

Lo scambio avviene mediante un processo che garantisce l'evaporazione del fluido refrigerante, contribuendo così alla regolazione termica dello spazio condizionato. La costruzione dell'evaporatore prevede l'impiego di materiali ad alta conducibilità termica, come il rame e l'alluminio, per i tubi e le alette.

Le alette sono tipicamente realizzate in alluminio e sono fissate con precisione alla superficie dei tubi con lo scopo di massimizzare l'efficienza del trasferimento di calore.

Durante il funzionamento, il refrigerante, caratterizzato da basse temperature e pressioni, viene convogliato internamente ai tubi. L'aria circostante, entrando in contatto con le alette esterne, trasferisce il proprio calore al refrigerante, che evapora in seguito al cambiamento delle condizioni termiche e di pressione. Questo processo consente il raffreddamento efficace dell'ambiente condizionato.

#### Ruolo delle alette

La presenza delle alette è fondamentale poiché queste ampliano significativamente la superficie disponibile per lo scambio termico, migliorando la capacità del refrigerante di assorbire calore dall'aria circostante. Tale incremento dell'efficienza dello scambio termico si traduce in prestazioni ottimali del sistema di raffreddamento e climatizzazione.

#### Applicazioni

Gli evaporatori a tubi alettati trovano ampio impiego in molteplici settori, tra cui:

Grande Distribuzione Organizzata (GDO); dai supermercati ai magazzini di raccolta degli alimenti

Sistemi di condizionamento dell'aria, come unità split, a finestra o monoblocco Impianti di refrigerazione, inclusi frigoriferi e congelatori

**L'EVAPORATORE  
A TUBI ALETTATI, USATO IN  
REFRIGERAZIONE E CLIMATIZZAZIONE,  
OTTIMIZZA LO SCAMBIO TERMICO  
GRAZIE ALLE ALETTE,  
FAVORENDΟ L'EVAPORAZIONE  
DEL REFRIGERANTE E IL  
RAFFREDDAMENTO DELL'ARIA**

Sistemi a pompe di calore

Sistemi di climatizzazione veicolare per automobili e autobus

#### Vantaggi principali

Le caratteristiche distintive degli evaporatori comprendono:

Elevata efficienza nel trasferimento termico, grazie alla superficie espansa dalle alette

Design compatto, che li rende idonei anche in contesti caratterizzati da limitazioni spaziali

Versatilità applicativa in un'ampia gamma di sistemi di raffreddamento e climatizzazione

#### Considerazioni operative

Per preservare la piena funzionalità dell'apparecchiatura è fondamentale adottare alcune precauzioni:

Prestare attenzione durante spostamenti e operazioni per evitare deformazioni o danni alle alette

Pianificare interventi di pulizia e manutenzione regolare al fine di mantenere prestazioni elevate e una durata ottimale nel tempo

#### EVAPORATORI A FASCIO TUBIERO

Un evaporatore a fascio tubiero rappresenta un tipo di scambiatore di calore comunemente impiegato nella refrigerazione e in diverse applicazioni industriali per favorire il trasferimento termico tra due fluidi, solitamente un refrigerante e un liquido di raffreddamento.

La struttura si compone di un mantello, ossia un recipiente cilindrico di grandi dimensioni, e di un fascio di tubi posti al suo interno. Un fluido circola attraverso i tubi, mentre l'altro fluisce attorno ai tubi, all'interno del mantello, garantendo un trasferimento di calore ottimale grazie allo scambio energetico tra i due fluidi attraverso le pareti dei tubi.



Gli evaporatori a fascio tubiero sono progettati principalmente per far evaporare un liquido, tipicamente un refrigerante, assorbendo calore proveniente da un altro fluido. I componenti principali sono:

Mantello, il contenitore esterno dello scambiatore di calore.

Tubi, un fascio interno attraverso il quale scorre uno dei fluidi.

Piastre tubiera, collocate alle estremità del mantello, sostiene i tubi e separa i fluidi.

#### Funzionamento

Il fluido da raffreddare, come l'acqua in un sistema di refrigerazione, scorre all'interno dei tubi.

Il refrigerante circola attorno ai tubi, all'interno del mantello.

Quando il refrigerante assorbe calore dal fluido nei tubi, subisce una trasformazione dallo stato liquido a quello di vapore.

**“DOPO AVER EFFETTUATO IL BILANCIO TERMICO, L’EVAPORATORE VA SCELTO PONENDO ATTENZIONE AL “DELTA-TI” CHE INCIDE SU UMIDITÀ E CONSERVAZIONE, PARAMETRO CHIAVE PER LA QUALITÀ E LA DURATA DELLE DERRATE ALIMENTARI”**

Il vapore viene successivamente evacuato dal mantello, consentendo la ripetizione del processo.

#### Applicazioni principali

Gli evaporatori a fascio tubiero trovano ampio impiego in settori diversi, tra cui:

Sistemi HVAC, utilizzati come refrigeratori per climatizzare edifici.

Refrigerazione industriale, impiegati per il raffreddamento di liquidi e gas nei sistemi industriali.

Processi chimici, essenziali per operazioni che richiedono trasferimenti termici tra fluidi.

Questi strumenti versatili e robusti rappresentano una soluzione affidabile per gestire esigenze termiche in ambienti che richiedono elevate prestazioni e resistenza.

#### ALTRÉ TIPOLOGIE DI EVAPORATORI

Evaporatori allagati: dotati di un serbatoio sopra la serpentina che inonda il sistema con refrigerante per ottimizzare il processo di evaporazione.

Evaporatori a secco: progettati per far evaporare soltanto la quantità necessaria di refrigerante direttamente nella serpentina.

Evaporatori a circolazione forzata: impiegano pompe per una movimentazione controllata del refrigerante, migliorando l'efficienza termica.

Evaporatori a film discendente: il refrigerante scorre internamente ai tubi formando un film sottile, garantendo un'efficace distribuzione termica.

#### LA SCELTA DELL’EVAPORATORE

L’evaporatore rappresenta il primo elemento da esaminare attentamente una volta completato il bilancio termico

dell'ambiente che si intende climatizzare. Questo componente risulta cruciale per garantire un funzionamento ottimale del sistema e una delle informazioni imprescindibili per fare una scelta adeguata è il cosiddetto  $\Delta t$ . Ma siamo davvero certi di conoscere a fondo il significato e l'importanza di questo parametro tecnico?

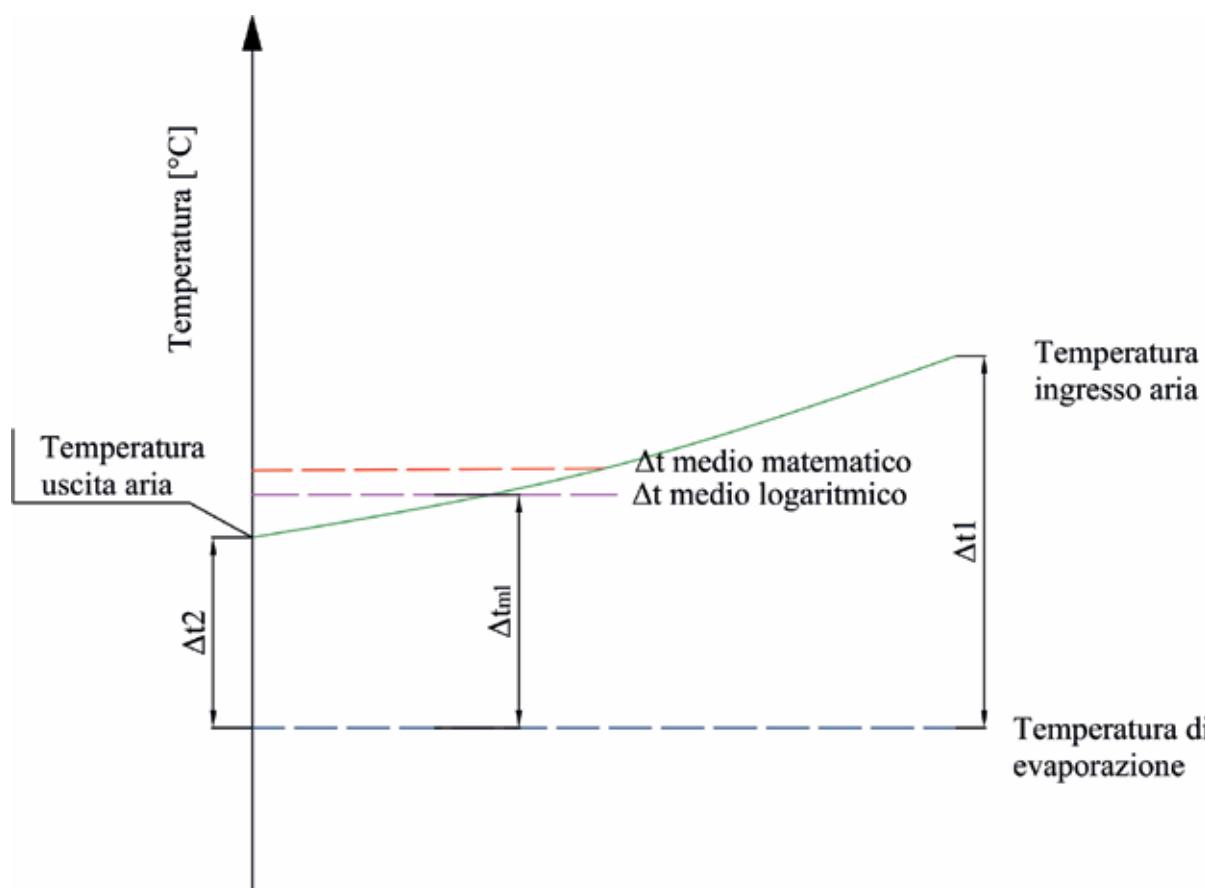
Per chi si occupa della conservazione delle derrate alimentari, il valore del  $\Delta t$  riveste un ruolo fondamentale. Non è solo un dato tecnico, ma un fattore strettamente collegato alla capacità di mantenere i prodotti in condizioni idonee nel tempo. Infatti, l'umidità presente nel locale refrigerato dipende direttamente da questo parametro, la cui combinazione con la temperatura determina in maniera inequivocabile la durata e la qualità della conservazione degli alimenti.

Facendo qualche esempio pratico, possiamo notare che per le carni bovine è raccomandata una temperatura di 0°C con un'umidità relativa (U.R.) pari all'85%, mentre per la conservazione delle verdure in foglia è preferibile optare per 6°C e un'umidità relativa ancora più elevata, circa il 98%. Quando si tratta di pesce, invece, l'ideale sarebbe mantenere una temperatura di -1°C con un'umidità relativa intorno al 95%. Questi valori evidenziano come ogni categoria di prodotto richieda condizioni specifiche per

**IL PASSO TRA LE ALETTE INCIDE SU DIMENSIONI E PRESTAZIONI DELLE BATTERIE: PASSI LARGHI MIGLIORANO L'EFFICIENZA AL FREDDO, MENTRE QUELLI STRETTI RIDUCONO L'INGOMBRO MA SOFFRONO LA FORMAZIONE DI BRINA**

preservarne al meglio sia la freschezza che le proprietà organolettiche.

Ma come si può soddisfare pienamente tali esigenze? In termini di temperatura, il lavoro spetta al circuito frigorifero, il quale è progettato per garantire i regimi termici richiesti. D'altra parte, quando si tratta di garantire il livello di umidità corretto, questa regolazione dipende direttamente



mente dal valore del  $\Delta t$  menzionato in precedenza. Tradizionalmente, il concetto del vecchio  $\Delta t_1$  era utilizzato per indicare il "salto termico" tra la temperatura dell'aria che entra nell'evaporatore e la temperatura effettiva di evaporazione del fluido refrigerante. Questo metodo permetteva di calcolare e regolare il livello di umidità richiesto per diverse applicazioni. Oggi, tuttavia, si utilizza un parametro aggiornato chiamato  $\Delta t_m$  che indica la differenza di temperatura media logaritmica rappresentando un approccio più preciso per definire condizioni

stabili ed efficaci in termini di controllo dell'umidità e conservazione ottimale degli alimenti.

Di conseguenza, comprenderne a fondo l'importanza e il modo in cui questi parametri influenzano le condizioni ambientali costituisce un aspetto indispensabile per progettare sistemi di refrigerazione che siano veramente efficienti e funzionali rispetto alle esigenze specifiche dei prodotti da conservare.

Nel grafico della pagina precedente è riportata la rappresentazione dei parametri di cui abbiamo parlato.

## COME SCEGLIERE UNA BATTERIA EVAPORANTE ADEGUATA?

In breve, per individuare l'evaporatore più adatto alle esigenze occorre effettuare le seguenti considerazioni:

1. Eseguire un bilancio termico.
2. Definire le condizioni desiderate all'interno dell'ambiente refrigerato in base allo scopo specifico (ad esempio, conservazione degli alimenti o benessere delle persone).
3. Determinare il giusto  $\Delta t_m$ , indicato dai fornitori di evaporatori insieme ai dati tecnici della batteria, per ottenere il livello di umidità relativa desiderato.
4. Scegliere il refrigerante da utilizzare.

### IL PASSO TRA LE ALETTE

Il passo tra le alette rappresenta un parametro fondamentale nella scelta delle batterie, poiché ogni produttore offre i propri prodotti con varie opzioni di distanza tra due alette. Questo consente di selezionare quella più adatta alle specifiche esigenze applicative, tenendo conto delle caratteristiche tecniche e operative.

Se si opta per una configurazione con passi tra le alette più ampi, si otterranno batterie caratterizzate da dimensioni maggiori. Questo accade perché, pur mantenendo invariata la superficie totale delle alette, esse offrono prestazioni migliori quando operate a temperature in progressivo calo. Tale configurazione garantisce un maggiore margine operativo in situazioni in cui è necessario affrontare condizioni climatiche maggiormente fredde.

Al contrario, combinazioni con passi tra le alette più ravvicinati danno origine a batterie di dimensioni più ridotte, tuttavia, queste ultime mostrano una sensibile diminuzione delle loro prestazioni non appena si verifica un incremento della formazione di brina. Tale

fenomeno è particolarmente critico. A temperature di evaporazione superiori ai -2°C non dovrebbero sorgere problemi significativi legati alla formazione di ghiaccio, poiché le alette, in condizioni ottimali, risulteranno bagnate in modo uniforme.

Tuttavia, nel caso in cui le temperature scendano al di sotto di tale soglia, l'accumulo di ghiaccio diviene un fattore determinante. Per questa ragione, i produttori mettono a disposizione grafici e tabelle specifiche (abachi) che consentono di calcolare accuratamente la perdita di efficienza frigorifera causata dal ghiaccio sulle alette.

È importante sottolineare che la formazione di ghiaccio o brina sulle alette dipende esclusivamente dall'apporto di umidità attraverso due principali fonti: l'apertura e chiusura ripetuta delle porte e, in misura minore, l'umidità rilasciata da alcuni tipi di derrate alimentari.

Questi fattori devono essere considerati con attenzione per garantire il massimo rendimento dell'intero sistema e prevenire problematiche legate alla riduzione dell'efficienza termica.

# Pompa di calore All-in-One senza unità esterna

FULLNESS è la pompa di calore aria-aria con refrigerante R-454C (GWP < 150) per edifici monofamiliari e plurifamiliari Nearly-Zero Energy con impianto decentralizzato, in grado di soddisfare tutte le esigenze: riscaldamento, raffreddamento, produzione di acqua calda sanitaria, ventilazione meccanica con recupero termodinamico e filtrazione elettronica, deumidificazione

I comfort è assicurato anche dal sistema a tutta aria che sfrutta la tecnologia in pompa di calore per immettere aria in ambiente alle condizioni ideali di temperatura e umidità, scelte facilmente attraverso un'interfaccia utente a colori che permette di impostare con pochi e semplici passaggi le condizioni di comfort desiderate. La bassa inerzia termica dell'aria consente al sistema FULLNESS di raggiungere rapidamente le condizioni climatiche impostate anche nelle situazioni in cui si rende necessario passare velocemente dal riscaldamento al raffreddamento, grazie anche alla possibilità di lavorare in free cooling. L'unità è studiata

per mantenere in temperatura l'acqua calda sanitaria contenuta nel serbatoio opzionale che può essere installato sotto oppure a fianco del modulo in pompa di calore.

Attraverso la filtrazione elettronica, FULLNESS consente la purificazione dell'aria in qualsiasi ambiente e permette di abbattere umidità e inquinanti per un clima naturale in tutte le stagioni. "Utilizzando i condotti della ventilazione meccanica controllata per il mantenimento del comfort degli ambienti - ha evidenziato Stefano De Boni, Product Manager di Clivet. - FULLNESS permette di ridurre i costi di investimento, quelli di gestione e semplifica l'installazione, abbattendo drasticamente i tempi di messa in opera in quanto non devono essere realizzate la centrale termica, le colonne di distribuzione e la posa dei moduli satelliti necessari per la contabilizzazione. Anche la progettazione risulta semplificata, offrendo ad architetti e progettisti l'opportunità di prevedere già in fase progettuale gli impianti per il comfort per una perfetta integrazione edificio-impianto. Una soluzione facilmente integrabile nel sistema edificio che contribuisce ad aumentare la classe di efficienza energetica e quindi il valore dell'immobile."

FULLNESS si abbina al sistema AIRPATH, ideale per ogni impianto gra-



zie ai condotti flessibili calpestabili e isolati, che riducono gli spazi e offrono libertà di progettazione. Il software AIRPATH permette una selezione rapida e precisa degli elementi, garantendo configurazioni ottimali. Pochi componenti e collegamenti Plug&Play semplificano l'installazione, assicurando tenuta e affidabilità. Il film plastico con ioni d'argento conferisce proprietà antibatteriche e antistatiche per la massima igiene. L'interno liscio riduce le perdite di carico e i consumi di ventilazione. I diffusori AIRJET assicurano una distribuzione uniforme dell'aria.

FULLNESS è stata selezionata dall'Osservatorio permanente del Design ADI per la pubblicazione sull'ADI Design Index 2025, la prestigiosa selezione che raccoglie i migliori prodotti del design italiano candidati al Compasso d'Oro ADI 2026.



## Unità aria-acqua con refrigerante naturale R290

Galletti ha presentato la linea PLN, una gamma di unità aria-acqua progettate per rispondere alle esigenze di efficienza e sostenibilità nel settore HVAC. Questa serie comprende versioni solo freddo (PLN C), pompe di calore reversibili (PLN H) e unità polivalenti con recupero totale (PLN P). Realizzate con refrigerante naturale R290, che possiede un GWP di 3, le unità sono ideate per ridurre l'impatto ambientale, rispettando le normative più stringenti come la regolamentazione F-GAS. La gamma PLN si compone di sette modelli con capacità di raffrescamento da 50 a 150 kW. La loro versatilità permette di produrre acqua a temperature variabili da -10°C fino a 78°C, funzionando anche con condizioni estreme di temperatura esterna, tra +48°C e -20°C. La possibilità di ottenere acqua calda a 50°C a esterni fino a

-20°C assicura adeguate soluzioni in ambienti complessi, mantenendo elevati standard di efficienza energetica.

Le unità PLN sono equipaggiate con soluzioni multi-scroll, ottimizzate per il funzionamento ai carichi parziali, e raggiungono indici di efficienza stagionale molto elevati, con SCOP fino a 4,00 e SEER fino a 5,00. Particolare attenzione è stata posta alla riduzione dei livelli acustici, grazie a molteplici opzioni di configurabilità, che consentono di adattare il funzionamento alle specifiche esigenze installative. Le unità presentano anche accessori idraulici avanzati, come pompe, serbatoi di accumulo e filtri, per facilitare l'integrazione in sistemi complessi con spazi ridotti. Tutte le versioni sono dotate di connessioni idrauliche di serie, valvole di sfiato, valvola di sicurezza, e sensori di temperatura per la

gestione integrata del circuito. Le tubazioni in rame, fino alla taglia 114, garantiscono maggiore resistenza alla corrosione. È possibile integrare kit di pompaggio e defangatori per una gestione più efficace delle impurità e della qualità dell'acqua. Il monitoraggio delle performance e la sicurezza sono assicurati da sistemi di controllo avanzati, in grado di rilevare perdite di refrigerante e attivare procedure di sicurezza appropriate. L'intera gamma PLN si distingue inoltre per la certificazione Eurovent, che garantisce il rispetto di standard elevati di qualità e prestazioni.

L'unità Galletti è una soluzione efficace per chi ricerca un sistema aria-acqua con elevata efficienza energetica e rispetto ambientale, grazie all'utilizzo di refrigerante naturale R290, in grado di garantire performance elevate anche nelle condizioni più impegnative.



## Sistema multisplit per riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria

Hitachi Cooling & Heating annuncia la nuova generazione di airHome Triple C, un sistema multisplit che integra funzioni di riscaldamento, raffrescamento e produzione di ACS. Si rivolge a contesti residenziali, ideale sia in edifici di nuova costruzione sia in interventi di ristrutturazione.

airHome Triple C si distingue per l'efficienza energetica, raggiungendo una classe energetica fino ad A++ e consentendo rapide variazioni di temperatura ambientale. L'unità esterna è disponibile in tre potenze (5,3 kW, 7 kW e 8,5 kW), capace di alimentare fino a quattro unità interne e un bollitore per acqua calda, facilitando la personalizzazione del sistema in base alle esigenze specifiche dell'abitazione. La compatibilità con sette modelli di unità interne, tra cui unità a parete, a pavimento, cassette 4-vie e canalizzate, garantisce una soluzione integrata che si inserisce facilmente in diversi tipi di contesto abitativo.

Per la produzione di acqua calda, il sistema offre due versioni di bollitore – 190 L con COP di 3,1 e tempo di riscaldamento di circa 2 ore e 10 minuti, e 270 L con COP di 3,23 e tempi di circa 2 ore e 45 minuti. La versione compatta da 190 L si caratterizza per la dimensione contenuta (60 x 60 cm), ideale per spazi ridotti come cucine o armadi tecnici.



## Pompa di calore monoblocco con gas R290



La pompa di calore HP\_Ower P di Unical è una soluzione sostenibile e performante per il riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria. La gamma, composta da cinque modelli con potenze tra 6,5 e 19 kW, utilizza refrigerante R290, caratterizzato da un basso GWP, e tecnologia full inverter, garantendo alta efficienza energetica e comfort ambientale.

Realizzata in ABS di alta qualità, la struttura si distingue per l'estetica moderna e discreta, ideata anche per un'integrazione armoniosa in contesti residenziali e paesaggistici. La pompa di calore sfrutta un compressore Twin Rotary e un motore Brushless DC Inverter, elementi che assicurano silenziosità e riduzione dei disturbi acustici. Il design curato, con color Reseda Green, la rende resistente agli agenti atmosferici, favorendo l'installazione all'esterno senza compromettere l'estetica dell'ambiente. Overall, HP\_Ower P di Unical si propone come un'alternativa efficiente ai sistemi tradizionali, compatibile con sistemi fotovoltaici e dotata di controllo remoto tramite touch screen. Si tratta di un prodotto pensato per garantire prestazioni elevate e ridotto impatto ambientale, ideale sia per nuove installazioni che per riqualificazioni di impianti esistenti.

## Tecnologie innovative per la riqualificazione termica

Le nuove soluzioni Tadiran per il riscaldamento, inclusi i modelli Monoblocco e Hydro Split che impiegano R290 e la serie TAD-ATWS a R32, permettono di raggiungere alte temperature e operare in condizioni climatiche estreme. Offrono un'efficienza A+++ e sono ideali per la riqualificazione, integrando sicurezza e gestione avanzata per ottimizzare i consumi energetici.

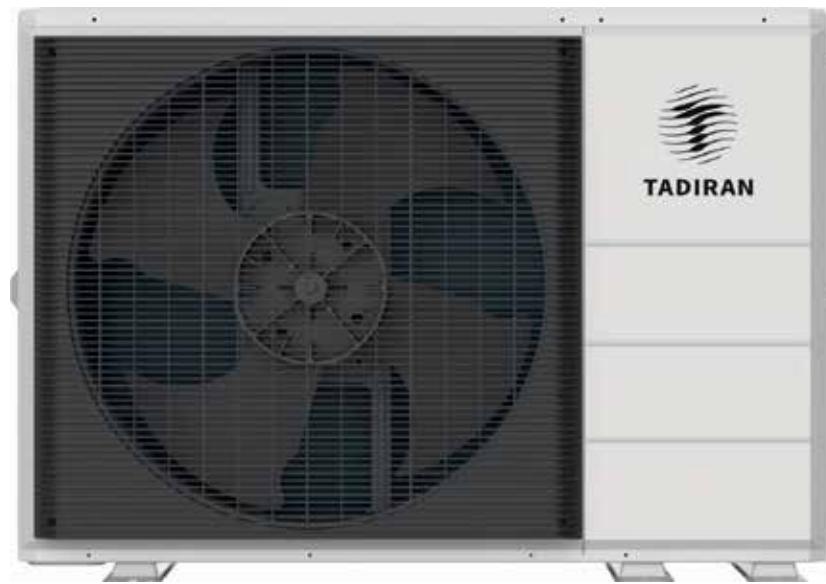
La gamma pensata per la riqualificazione energetica si focalizza sull'adozione di refrigeranti naturali a basso GWP, come l'R290, offrendo vantaggi per la sostituzione di generatori obsoleti. I modelli Tadiran Monoblocco (TAD-ATW29M) e Hydro Split (TAD-ATWA), che impiegano R290, producono acqua calda fino a 80°C. Questa capacità è fondamentale per la riqualificazione, permettendo di sostituire le caldaie

tradizionali senza intervenire sui terminali esistenti ad alta temperatura (radiatori), evitando complessi rifacimenti impiantistici. La gamma completa include anche unità Monoblocco R32 e Split R32. Le prestazioni sono garantite in contesti climatici rigidi: le unità Tadiran R290 operano normalmente fino a -25°C esterni, mantenendo la capacità termica costante fino a -10°C. La bassa pressione sonora dell'unità esterna (35 dB(A) a 3 metri) facilita l'installazione, anche in aree urbane.

La configurazione Hydro Split R290 di Tadiran (unità esterna più interna a pavimento con serbatoio integrato da 200 L) offre vantaggi in sicurezza e installazione. Il refrigerante R290 è confinato nell'unità esterna grazie a connessioni idroniche tra le due unità. Ciò semplifica l'installazione e riduce i rischi.

Per le nuove costruzioni e soluzioni split più tradizionali, la serie Tadiran TAD-ATWS a R32 si distingue per la gestione avanzata dell'impianto, mantenendo una mandata costante di 60°C fino a -15°C esterni con il solo ciclo termodinamico. Tutte le unità includono di serie Wi-Fi e la funzionalità SMART GRID READY, cruciale per la gestione intelligente dei carichi elettrici e l'ottimizzazione del consumo.

Oltre all'APP per l'utente finale, l'APP TADIRAN FORCE è pensata per installatori e tecnici. Questo strumento digitale agisce come un alleato per la gestione rapida ed efficiente dell'impianto, garantendo accesso immediato a documentazione tecnica e codici allarme (riducendo i tempi di diagnosi e intervento), semplificando la logistica dei ricambi e offrendo supporto amministrativo e commerciale.



## Sistemi radianti per applicazioni industriali

REHAU Building Solutions propone sistemi radianti ad applicazione industriale studiati per il riscaldamento e il raffrescamento di grandi superfici come hangar, centri logistici e stabilimenti produttivi. La tecnologia radiante di



REHAU garantisce elevato risparmio energetico grazie alle basse temperature di esercizio e l'integrazione con generatori come pompe di calore. La distribuzione uniforme del calore o fresco aumenta il benessere ambientale e riduce i costi di manutenzione eliminando elementi visibili quali condotti e ventilatori. I sistemi sono compatibili con diverse tipologie di pavimentazioni e funzionano anche in raffrescamento, rendendo il prodotto adatto ai vari ambienti industriali. Per un'installazione rapida e sicura, REHAU offre soluzioni come il sistema a binario RAUFIX, regolabile e semplice da fissare, e il sistema a rete metallica, ideale per gettate liquide e facilmente applicabile con clip torsion. I tubi RAUTHERM NEO-X5 in PE-Xa con barriera all'ossigeno e resistenza fino a 8 bar assicurano flessibilità e affidabilità. La gamma di accessori comprende collettori industriali in tecnopolimero e acciaio inox, dotati di valvole, flussimetri e regolazioni, per garantire un sistema completo, efficiente e durevole. Per maggiori informazioni, si visiti il sito di REHAU: [www.rehau.com/it-it](http://www.rehau.com/it-it)

## Piattaforma di monitoraggio remoto per impianti di climatizzazione

LG Electronics presenta LG BECONTM Cloud, una piattaforma basata su cloud progettata per il monitoraggio e la gestione remota degli impianti di climatizzazione LG. Questa tecnologia consente una supervisione costante del funzionamento degli impianti, senza limiti di tempo o luogo, favorendo la semplicità operativa e l'efficienza energetica. La piattaforma integra un sistema di diagnosi predittiva che identifica possibili anomalie e avvia analisi automatiche, inviando notifiche in tempo reale via app o e-mail per interventi tempestivi. La soluzione si compone di moduli come ACS (Air-conditioner Control System), ideale per impianti di

piccole e medie dimensioni, e TMS (Total Management System), dedicato alla gestione globale di energia e dispositivi. La sua architettura modulare permette una configurazione personalizzata e scalabile, adatta a ogni tipologia di edificio. La sicurezza è garantita da un'infrastruttura crittografata, con gateway dotati di chiavi uniche e connessioni SSL. LG BECONTM Cloud rappresenta una risorsa strategica per uffici, hotel, shopping center e spazi coworking, offrendo strumenti avanzati di manutenzione predittiva, riduzione degli sprechi e gestione efficiente. In abbinamento ai programmi di assistenza di LG Italia, facilita approcci proattivi

e duraturi per il benessere degli impianti e garantisce costante comfort. Visita [www.lg.com/it](http://www.lg.com/it) per ulteriori dettagli."



## Sistema domotico per gestione energia e monitoraggio consumi

Comelit amplia la gamma SimpleHome, sistema domotico pensato per migliorare l'efficienza energetica e ridurre i consumi in abitazioni e edifici. La novità principale è il modulo di misurazione dei consumi energetici,



compatibile con impianti monofase e trifase, che permette di monitorare in tempo reale energia consumata, prodotta e prelevata dalla rete. Questa funzione favorisce una gestione più consapevole, contribuendo a un risparmio medio tra il 10% e il 20% annuo, come indicano studi Enea e Politecnico di Milano. La piattaforma aggiornata offre anche una nuova interfaccia grafica intuitiva per la Comelit App e i supervisori domotici, facilitando la visualizzazione dei dati e il controllo da remoto, compresa l'attivazione di elettrodomestici in orari ottimali, come la massima produzione solare. Un'altra innovazione importante è il nuovo termostato SimpleHome, capace di misurare temperatura e umidità e regolare riscaldamento e raffrescamento in modo intelligente, anche tramite assistenti vocali o App. Il dispositivo, dotato di un'illuminazione automatica adattiva e funzione di rilevamento finestre aperte, è ideale per strutture ricettive, scuole e uffici pubblici, offrendo praticità, risparmio e comfort. La soluzione, facile da installare, garantisce un controllo completo e personalizzato dell'ambiente, promuovendo la sostenibilità. Per maggiori informazioni, visitare [www.comelitgroup.com](http://www.comelitgroup.com)"

## Pompa di calore aria-acqua con refrigerante naturale R290

Panasonic Heating and Ventilation Air Conditioning ha ricevuto due prestigiosi riconoscimenti agli Archiproducts Design Awards 2025 per la sua Big Aquarea T-CAP Serie M, una pompa di calore aria-acqua innovativa. Il premio, oltre a celebrare il design di alta qualità, riconosce anche l'impegno sostenibile del prodotto. La unità esterna, presentata a ottobre 2024, si distingue per l'estetica moderna e la compatibilità con architetture contemporanee, con un colore grigio antracite elegante. La pompa è ideata per impianti centralizzati in edifici residenziali multifamiliari e commerciali, offrendo elevate

prestazioni e semplicità di installazione. Un elemento chiave è l'uso del refrigerante naturale



R290, caratterizzato da un GWP di appena 0,02, che rappresenta un passo avanti nella tutela ambientale rispetto ai tradizionali sistemi con R32. Questa scelta si inserisce nell'iniziativa Green Impact di Panasonic, dedicata alla neutralità climatica prevista per il 2050. La combinazione di design raffinato, sostenibilità e funzionalità avanzate fa della Big Aquarea T-CAP Serie M una soluzione di grande valore per il mercato residenziale e commerciale, contribuendo alla decarbonizzazione del settore HVAC e puntando all'equilibrio tra estetica e rispetto ambientale. Maggiori informazioni su [www.panasonic.com/it](http://www.panasonic.com/it)."

## Software di progettazione impianti con intelligenza artificiale

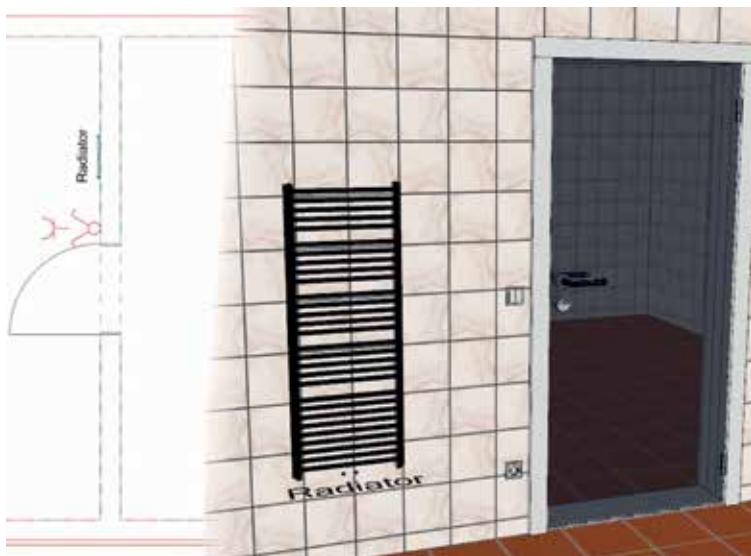
Graphisoft ha presentato DDScad 21, la nuova versione del suo software di progettazione MEP che integra avanzate funzionalità di Intelligenza Artificiale per migliorare sicurezza, flessibilità e supporto nella pianificazione architettonico-tecnica degli impianti edili. La presenza di un assistente AI, attivo fin dal primo utilizzo, permette agli utenti di ricevere risposte immediate e precise, ottimizzando tempi e formazione. La gestione degli oggetti è arricchita grazie all'utilizzo di simboli e modelli 2D e 3D, indipendentemente dalla disciplina, e le librerie multisettoriali facilitano la creazione di progetti realistici e aggiornati. La versione 21 integra strumenti che supportano la collaborazione BIM, con funzionalità di monitoraggio automatico delle modifiche e associazione di oggetti ai modelli IFC. Per gli impianti elettrici, il software consente di calcolare i pesi dei cavi secondo le normative IEC 61537, verificando automaticamente il carico e segnalando eventuali superamenti.

La pianificazione di rilevatori di fumo e telecamere di sorveglianza viene semplificata grazie a funzioni di calcolo e adattamento automatico di aree di copertura in 2D e 3D. L'AI Assistant guida l'utente nel progetto, rendendo più rapido e intuitivo il processo di progettazione. DDScad 21 continua a supportare un open BIM trasparente, garantendo dati affidabili e duraturi nel tempo.

## Sistema di termoregolazione domestica intelligente



Watts Vision® 2.0 è disponibile in due configurazioni: Vision® Wireless e Vision® Wired. La versione Wireless è il cuore tecnologico di una Smart Home. L'unità centrale di controllo (BT-CT03 RF) gestisce fino a 50 ambienti, interfacciandosi con i termostati radio Watts della Serie 03 RF. Grazie al modulo WiFi integrato, il controllo è gestito da remoto tramite l'app Vision+. Il sistema è compatibile con i comandi vocali Google Home e Amazon Alexa. Oltre a impianti a pavimento e radiatori, l'unità gestisce luci e sensori. I termostati wireless, come BT-A03 HC RF e BT-D03 RF, sono progettati per il controllo elettronico. I moduli di collegamento della Serie WFC-03..HC RF assicurano un controllo efficace di tutti i componenti. La versione Vision® Wired è pensata per chi predilige una soluzione filare nella gestione degli impianti idronici multizona di riscaldamento e raffrescamento a pavimento. Permette un controllo personalizzato e preciso della temperatura in ogni singola stanza. La gamma cablata include termostati (come WT-A03 HC, WT-D03 HC e WT-DP03 HC), che operano con i moduli di collegamento e controllo della Serie WFC-03. Questi moduli gestiscono le valvole attuate, con versioni che possono controllare fino a 10 zone, e facilitano l'installazione rapida.



**© Copyright DBInformation Spa - Milano - Italia**

Le rubriche e le notizie sono a cura della redazione. È vietata la riproduzione, anche parziale, di articoli, fotografie e disegni senza preventiva autorizzazione scritta.

**Informativa ai sensi dell'art. 13, d. lgs 196/2003.**

I dati sono trattati, con modalità anche informatiche, per l'invio della rivista e per svolgere le attività a ciò connesse. Titolare del trattamento è: DBInformation S.p.A. - Viale Giulio Richard 1/a - 20143 Milano (Mi). Le categorie di soggetti incaricati del trattamento dei dati per le finalità suddette sono gli addetti alla registrazione, modifica, elaborazione dati e loro stampa, al confezionamento e spedizione delle riviste, al call center, alla gestione amministrativa e contabile. Ai sensi dell'art. 7, d. lgs 196/2003 è possibile esercitare i relativi diritti fra cui consultare, modificare, aggiornare o cancellare i dati, nonché richiedere elenco completo ed aggiornato dei responsabili, rivolgendosi al titolare al succitato indirizzo dell'editore al pubblico.

**Informativa dell'editore al pubblico ai sensi dell'art. 13, d. lgs 196/2003.** Ai sensi del decreto legislativo 30 giugno 2003, n° 196 e dell'art. 2, comma 2 del Codice deontologia relativo al trattamento dei dati personali nell'esercizio dell'attività giornalistica, DBInformation S.p.A. - titolare del trattamento - rende noto che presso i propri locali siti in Milano (Mi), V. le Giulio Richard 1/A, vengono conservati gli archivi di dati personali e di immagini fotografiche cui i giornalisti, praticanti, pubblicisti e altri soggetti (che occasionalmente redigono articoli o saggi) che collaborano con il predetto titolare attingono nello svolgimento della propria attività giornalistica per le finalità di informazione connesse allo svolgimento della stessa. I soggetti che possono conoscere i predetti dati sono esclusivamente i predetti professionisti, nonché gli addetti preposti alla stampa ed alla realizzazione editoriale della testata. Ai sensi dell'art. 7, d. lgs 196/2003 si possono esercitare i relativi diritti, fra cui consultare, modificare, cancellare i dati od opporsi al loro utilizzo, rivolgendosi al predetto titolare. Si ricorda che, ai sensi dell'art. 138, d. lgs 196/2003, non è esercitabile il diritto di conoscere l'origine dei dati personali ai sensi dell'art. 7, comma 2, lettera a), d. lgs 196/2003, in virtù delle norme sul segreto professionale, limitatamente alla fonte della notizia.

<u>ARISTON</u>	<b>36, 37</b>
<u>CALEFFI</u>	<b>4 COP, 26</b>
<u>CLIVET</u>	<b>9, 75</b>
<u>CORDIVARI</u>	<b>1A COP, 17</b>
<u>DAIKIN</u>	<b>11, 28</b>
<u>DE DIETRICH</u>	<b>7, 38</b>
<u>FUGAS</u>	<b>64, 67</b>
<u>GREE</u>	<b>15, 46</b>
<u>OLIMPIA SPLENDID</u>	<b>13, 30</b>
<u>RX ITALY MCE</u>	<b>5, 12</b>
<u>TADIRAN</u>	<b>3A COP, 78</b>
<u>VALSIR</u>	<b>2A COP, 3</b>
<u>AICARR</u>	<b>8</b>
<u>AIRZONE</u>	<b>10</b>
<u>ALTHESYS</u>	<b>10</b>
<u>ANCI</u>	<b>12</b>
<u>ASSISTAL</u>	<b>14</b>
<u>BAXI</u>	<b>14</b>
<u>COMELIT</u>	<b>80</b>
<u>CUBI</u>	<b>16</b>
<u>ENEA</u>	<b>48</b>
<u>GALLETTI</u>	<b>76</b>
<u>GRAPHISOFT</u>	<b>81</b>
<u>HITACHI COOLING &amp; HEATING</u>	<b>77</b>
<u>ISSA EMEA</u>	<b>14</b>
<u>LG ELECTRONICS</u>	<b>79</b>
<u>MORE</u>	<b>16</b>
<u>PANASONIC HEATING &amp; VENTILATION AIR-CONDITIONING ITALY</u>	<b>80</b>
<u>REHAU</u>	<b>79</b>
<u>UNICAL</u>	<b>77</b>
<u>VPS ITALY</u>	<b>10</b>
<u>WATTS INDUSTRIES ITALIA</u>	<b>81</b>

# L'APP CHE LAVORA COME TE: PRECISA, VELOCE, INSTANCABILE



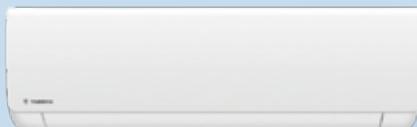
## DIMENTICA I MANUALI CHILOMETRICI E LE CHIAMATE INFINITE.

**TADIRAN FORCE** è l'app creata per chi lavora sul campo.

Gestisci diagnosi, assistenze e preventivi in modo semplice e veloce in autonomia, e quando necessario, in contatto diretto con i responsabili tecnici di sede, senza contact center.

E con l'app **MY TADIRAN**, anche i tuoi clienti finali potranno gestire il clima di casa e dell'ufficio in qualsiasi momento dal cellulare.

**Tecnologia su misura pensata da chi conosce davvero il tuo lavoro.**



**TADIRAN**

Vieni a scoprire il mondo **Tadiran**.

**Pad.5 stand P09/S04**

**24/27  
MARZO  
MARCH  
2026**

**mce**  
ENERGY IS EVOLVING

44<sup>th</sup> Mostra Convegno Expocomfort  
Fiera Milano - Rho

 mostra convegno expocomfort

 In the business of building businesses

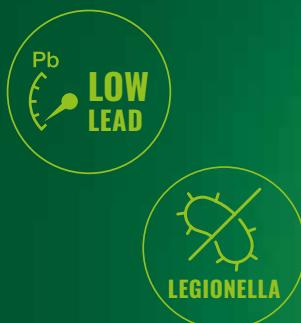


www.caleffi.com

**CALEFFI**  
Hydronic Solutions

**LEGIOMIX®evo**

**LA SALUTE PASSA  
DALL'ACQUA E DALLE  
NOSTRE SCELTE**



mostra convegno®  
expocomfort

**PAD.3**  
**A 11-21**  
**C 12-22**

24-27 . 03 . 2026 | Fiera Milano, Rho (MI)

Il nuovo LEGIOMIX®evo serie 6003 garantisce **sicurezza, igiene e comfort** negli impianti sanitari centralizzati. **Elimina il rischio Legionella** grazie alla **disinfezione termica**, e protegge dalle scottature. In più, grazie alla connessione con **CALEFFI CLOUD** e ai sistemi **BMS**, controlli l'impianto in tempo reale e da remoto, con la massima efficienza e sicurezza. La **salute delle persone non è un'opzione**, è una **responsabilità**. Contribuiamo insieme a fare la scelta giusta. **GARANTITO CALEFFI**.



**CALEFFI**  
CLOUD