



**ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MACERATA**

in collaborazione con

**A** ORDINE DEGLI ARCHITETTI,  
PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E  
CONSERVATORI DELLA  
PROVINCIA DI MACERATA

 Collegio Provinciale  
Geometri e Geometri Laureati  
di Macerata



ORDINE DEI PERITI INDUSTRIALI  
delle province di Ancona e Macerata

**29 Novembre 2024 - SEMINARIO**

**EDILIZIA SOSTENIBILE PER LA PROGETTAZIONE  
E LA RIQUALIFICAZIONE DEGLI  
SPAZI NEGLI EDIFICI EFFICIENTI  
L'INTEGRAZIONE ARCHITETTONICA  
DELLE POMPE DI CALORE,  
TERMINALI DI DESIGN  
E IL RUOLO  
DELLA VENTILAZIONE MECCANICA  
CONTROLLATA**

**Ing. Ilario Zanetti**



**innova**

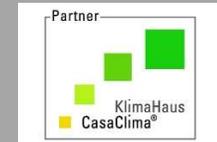
# Programma

- Sostenibilità e fonti energetiche
- Transizione energetica e decarbonizzazione
- Sistemi di climatizzazione in Pompa di calore
- Integrazione architettonica delle pompe di calore
- Impianti idronici a bassa inerzia termica
- La riqualificazione impiantistica con l'innovativo sistema WLHP (Water-loop Heat Pump)
- VMC; sistemi a confronto



- **Azienda tutta italiana** con sede a STORO (Trento)
- Sviluppa e produce in ITALIA soluzioni per il comfort con **forte connotazione tecnologica e di design.**
- INNOVA nasce nel 2004, Nel 2010 la svolta, Il 2017 continua nello stesso segno di crescita

IMPEGNO INNOVAZIONE QUALITÀ FIDUCIA







PRODUZIONE - 10.000 mq





Via di Ròcola

Via di Ròcola

Lincoln Electric Italia Srl

Innova S.r.l

CMS Scarp...

Totale 25.000 mq

Via Primo Maggio

Waris

Strada Provinciale 69

Via Primo Maggio

Totale 20.000 mq

Gabogaz  
Negozio di articoli  
per il campeggio

Zona Industriale

SP69

Service Gomme  
Negozio di pneumatici

a

# INNOVA

## Engineering

Nel 2022 viene realizzata la nuova sede di Ricerca e Sviluppo a Tione (Trento), Italia.



Innova  
engineering



Innova  
engineering





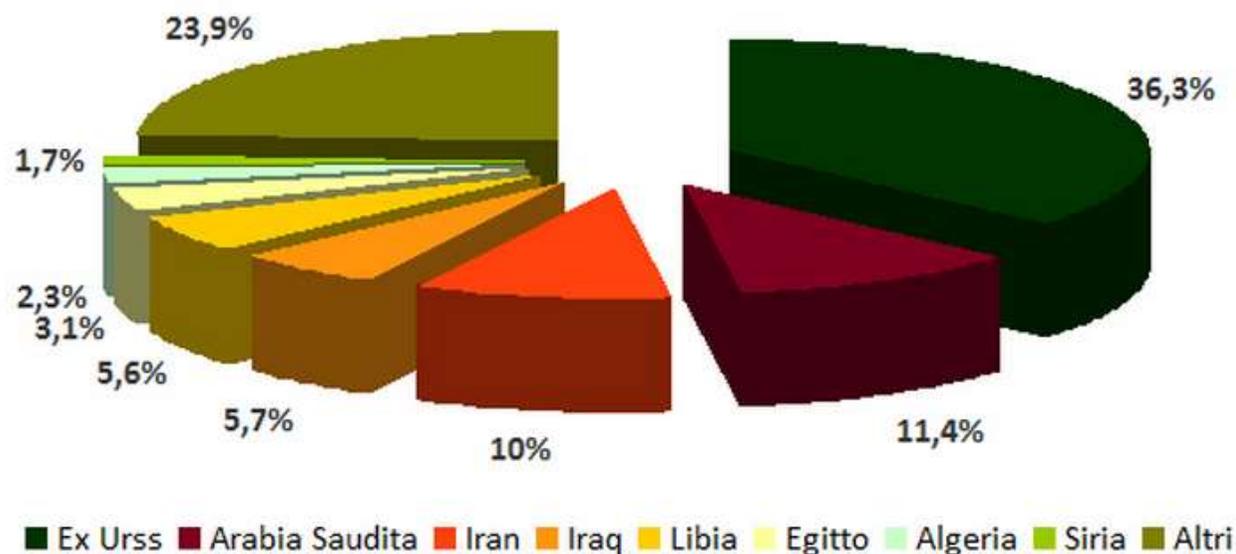
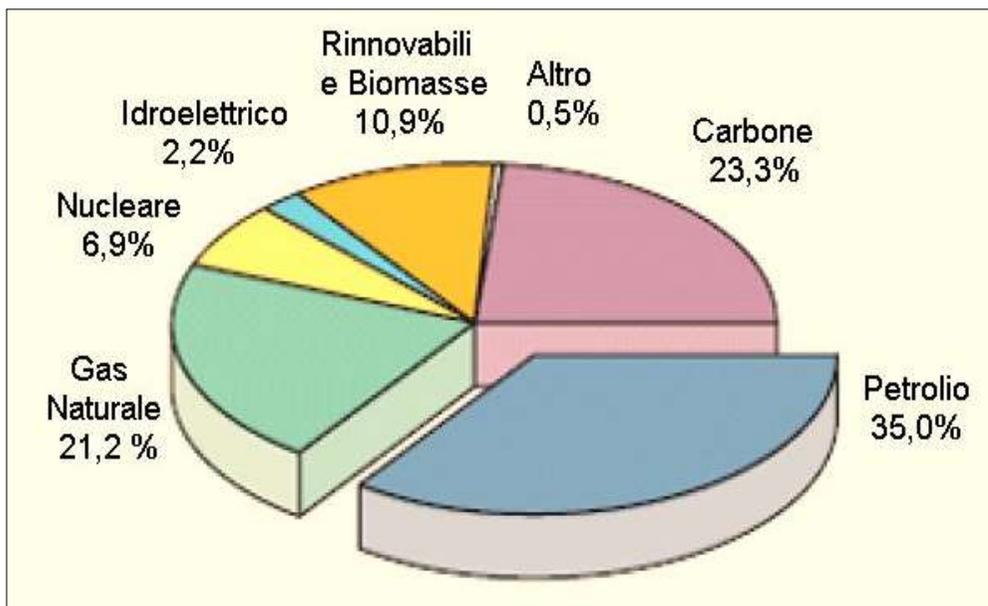




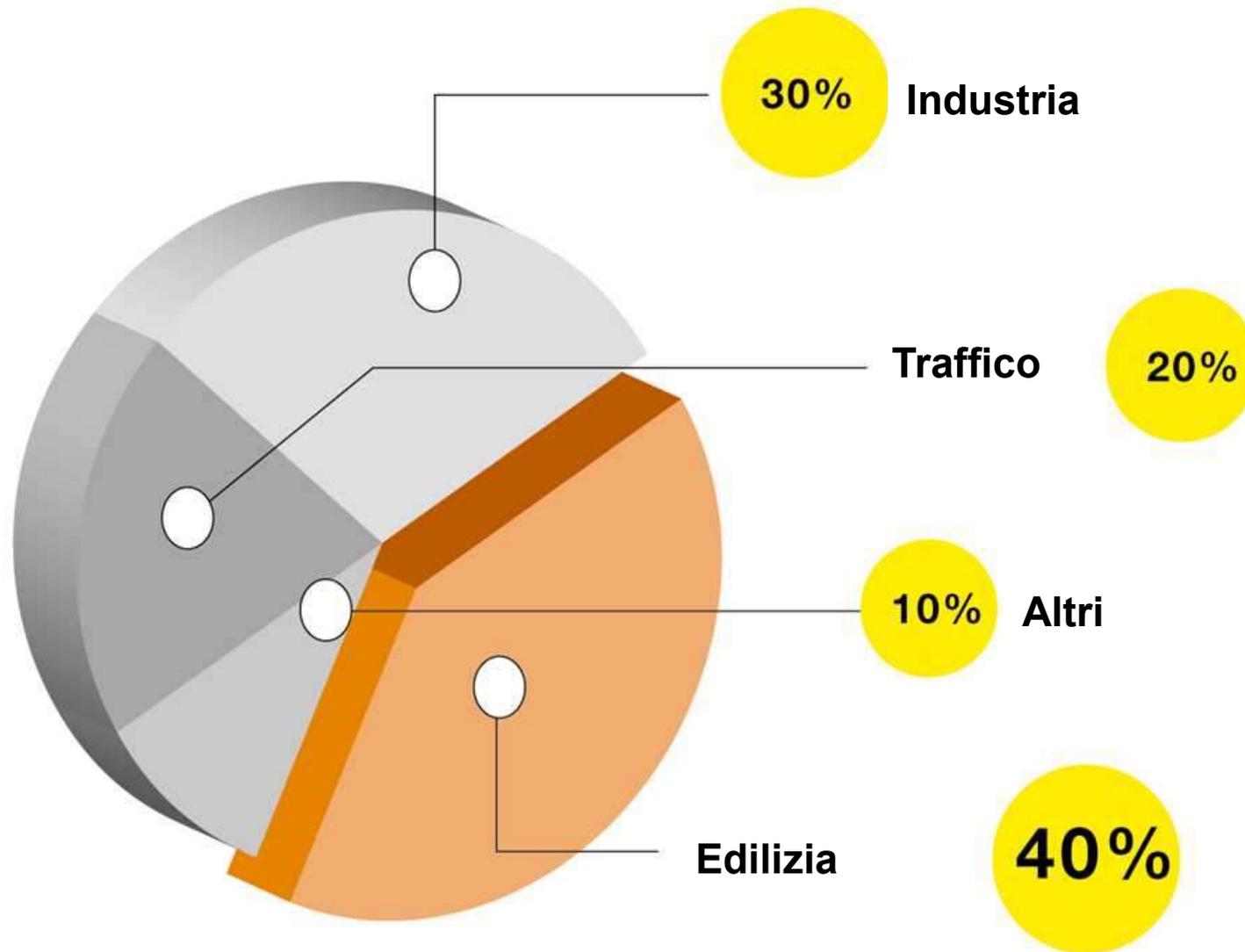


# **DECARBONIZZAZIONE E TRANSIZIONE ENERGETICA**

# SOSTENIBILITA' AMBIENTALE E FONTI ENERGETICHE

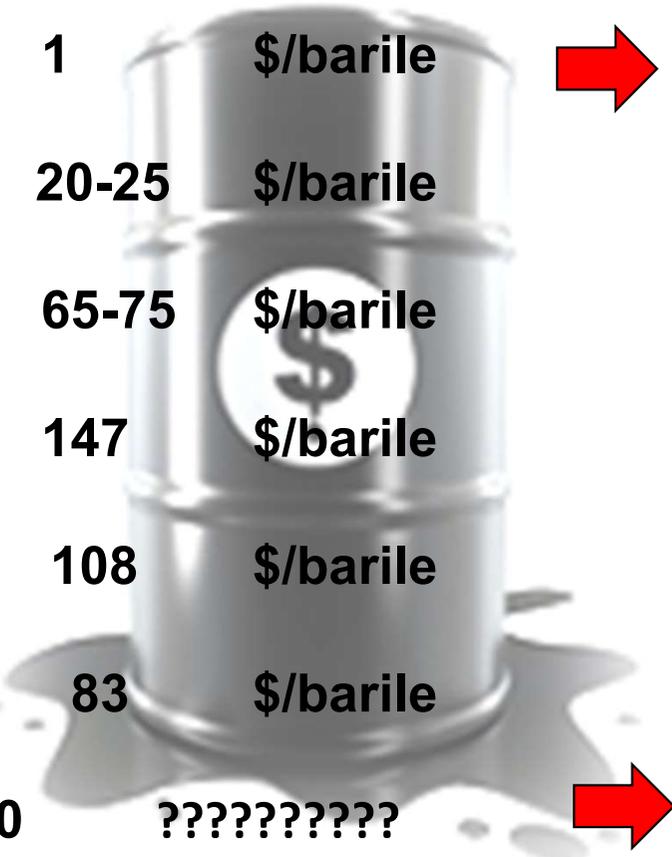


# RIPARTIZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI



# PREZZI DEI COMBUSTIBILI Vs EDILIZIA

1970	1	\$/barile
2002	20-25	\$/barile
2006	65-75	\$/barile
2008	147	\$/barile
2014	108	\$/barile
2023	83	\$/barile
2035-50	??????????	



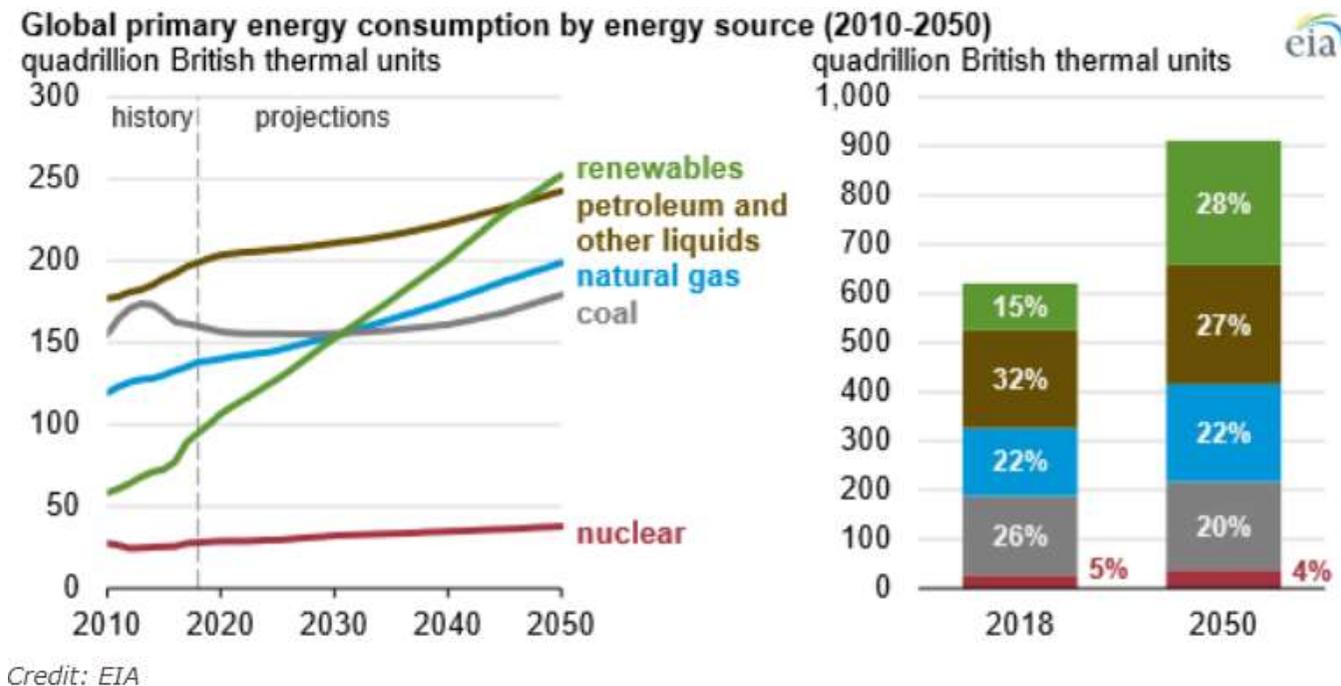
Fonte: AT Bruna - Torino



# DECARBONIZZAZIONE e TRANSIZIONE ENERGETICA

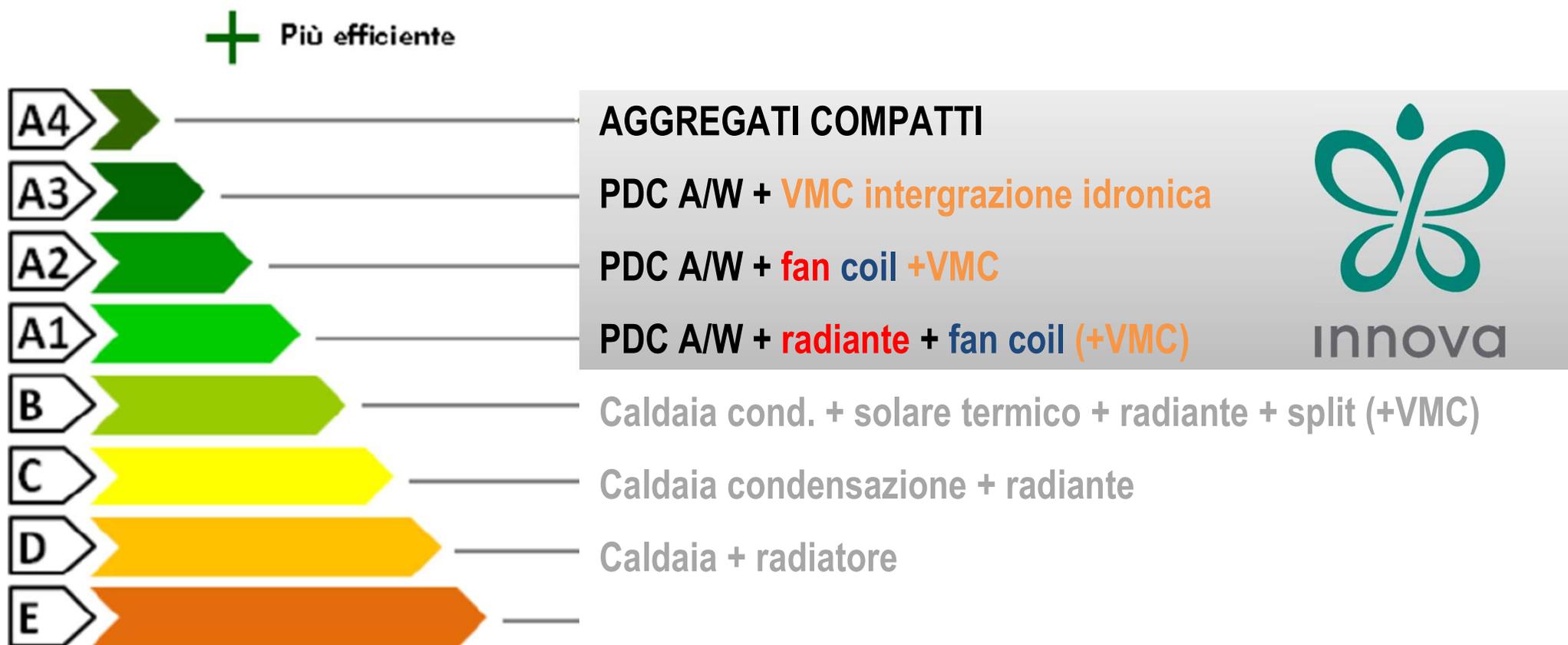
La tendenza delle fonti di energia primaria fino a metà secolo.

secondo IEA periodo 2018-2050 sarà fondamentale per il processo di decarbonizzazione e lo spostamento progressivo del sistema energetico globale verso l'elettricità (+79%); a questo si associa una crescita conseguente delle rinnovabili in termini di energia primaria.



Il settore “building” (il nostro Civile) – che raggruppa strutture residenziali e commerciali – subirà l'aumento maggiore in termini relativi (+65%), indotto dal miglioramento degli stili di vita, dalla crescente urbanizzazione e dal sempre maggiore accesso all'elettricità

## Evoluzione impiantistica; l'approccio a soluzioni complete



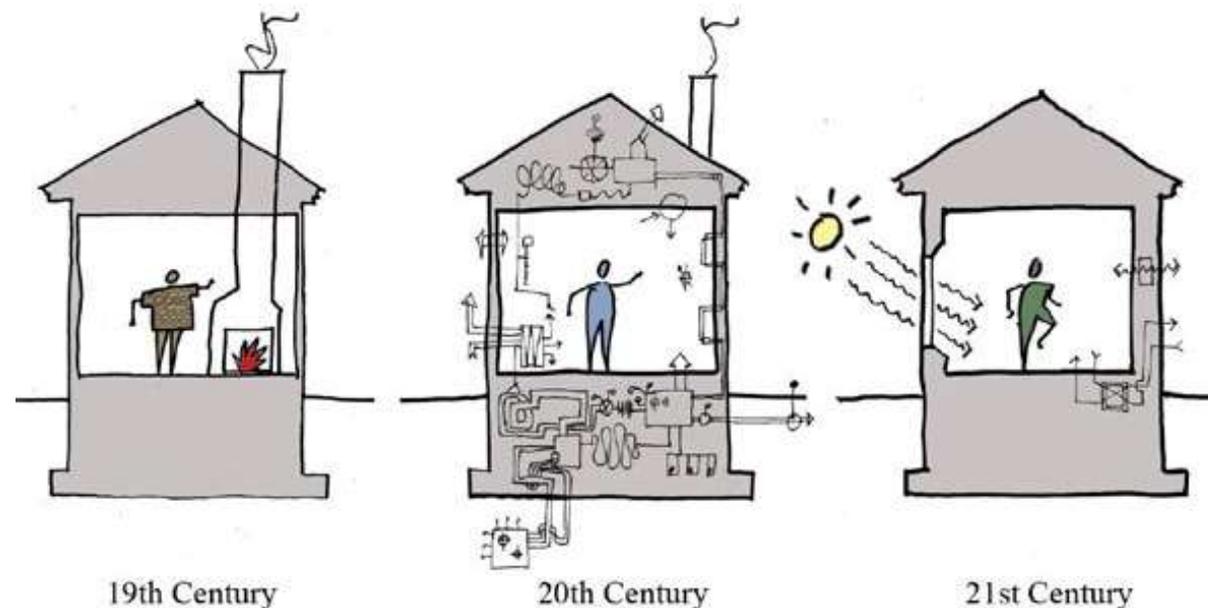
# IL PROGETTO DEGLI IMPIANTI

**Il compito del Progettista:** la questione centrale è trovare soluzioni efficaci e a costi contenuti in considerazione dell'edificio a basso consumo.

Laddove la convenienza economica è divenuta un fattore determinante a causa del continuo aumento dei prezzi dei combustibili fossili come il petrolio e il metano e dell'energia elettrica

## Gli impianti negli edifici a basso consumo energetico :

- *Impianti Semplici*
- *Giusto compromesso costi/benefici*
- *Attenzione al sovra dimensionamento*





Gate Residence: Il Cairo Vincent Callebaut Architectures

*"Troppo spesso gli edifici "sostenibili" sono terribilmente complicati, brutti e troppo costosi.  
E, infine, spesso non è certo che siano davvero "ecologici!"*

**Progettare è la costante ricerca**

dell'equilibrio tra risorse e ambiente



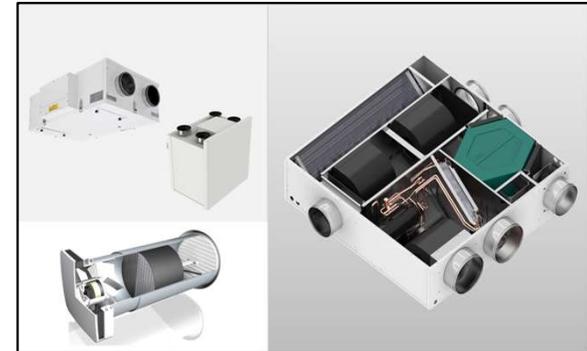
dell'equilibrio tra investimento necessario  
e sostenibilità economica

## Famiglie di prodotto INNOVA

Pompe di calore

Ventilconvettori

Ventilazione  
Meccanica  
Controllata e  
Deumidificatori

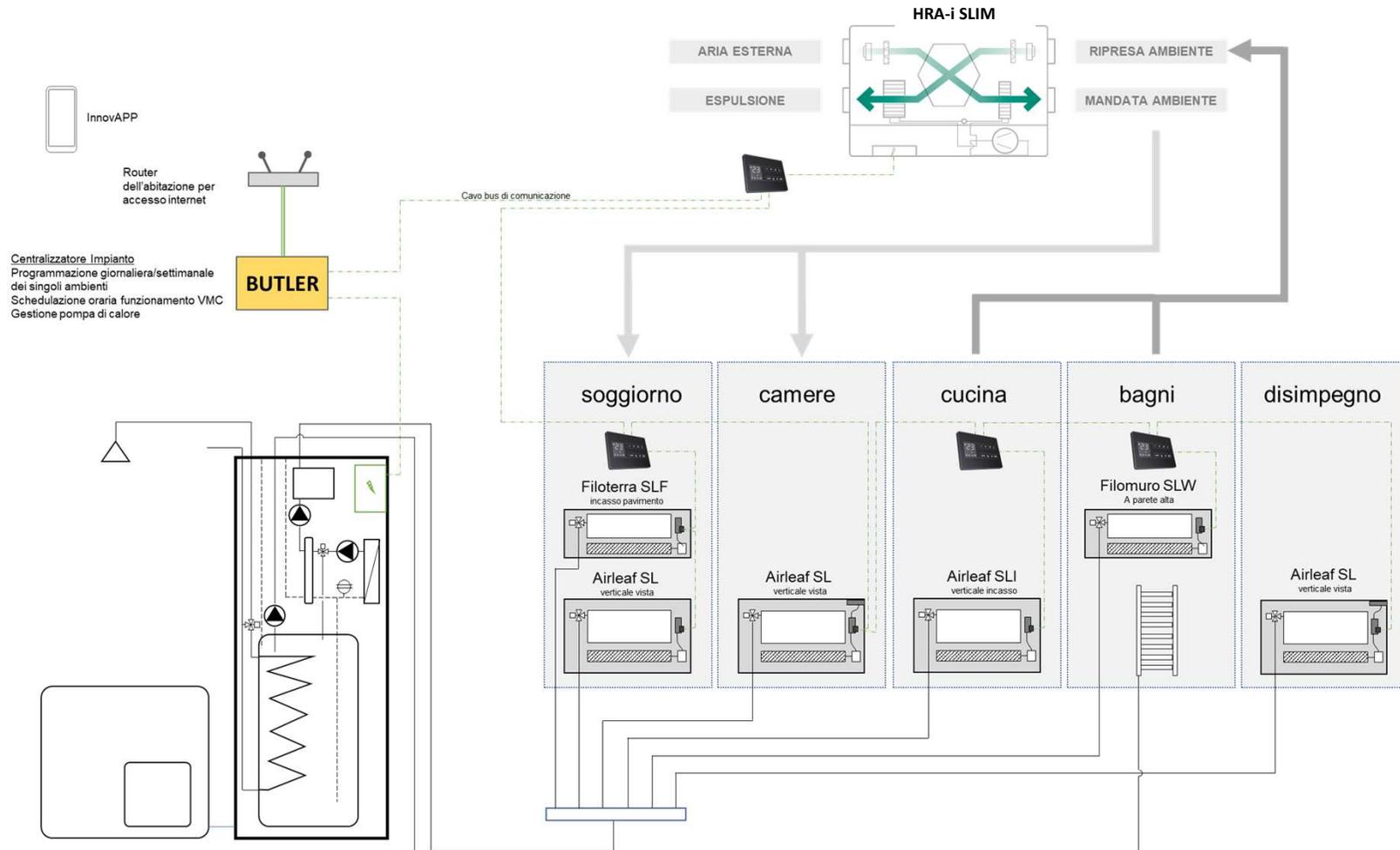


Controllo evoluto dell'impianto





**Pompa di calore** per **raffreddamento/risaldamento e acqua calda sanitaria**  
**Ventilconvettori** per **raffreddamento/risaldamento**  
**Termoarredo** per integrazione **risaldamento** bagni  
**VMC** con recupero termodinamico attivo  
Gestione completa dell'impianto con collegamento WIFI o supervisor Butler

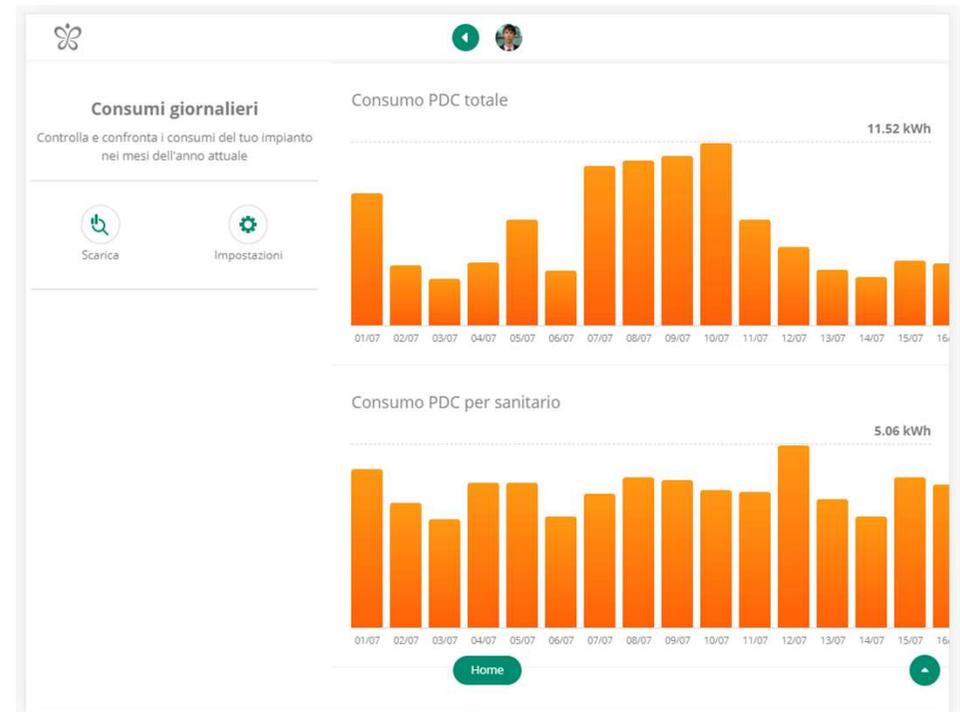


## Vantaggi della soluzione/impianto completo

### Semplificazione impiantistica

- Ottimizzazione dell'investimento
- Risultato certo
- Unico interlocutore
- Unico centro di assistenza

# BUTLER, il controllo evoluto dell'impianto



# LE POMPE DI CALORE

## **POLITICHE E OBIETTIVI: IL RUOLO DELLE POMPE DI CALORE**

- **2007-2008**, costituito il **Gruppo Italiano Pompe di calore**
- **2008** nella **Legge di Stabilità** la possibilità per le pompe di calore di usufruire delle detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione edilizia;
- **2009 direttiva RES** promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (Obiettivo per l'Italia di coprire per il 2020 con le fonti energetiche rinnovabili il **17% dei consumi energetici nazionali**, in linea con le indicazioni europee. In particolare la quota del **6,38%** settore dei **trasporti**, del **28,97% per l'elettricità** e del **15,83% per il riscaldamento e il raffreddamento**
- **2012** primo **Conto termico**, primi incentivi su impianti a pompa di calore.
- **2014** introduzione della **tariffa elettrica D1** rivolta ai clienti domestici che utilizzavano pompe di calore elettriche come unico sistema di riscaldamento, 2016 l'avvio della riforma delle tariffe elettriche.
- **2017** La **Strategia Energetica Nazionale (SEN)** reputandole sistemi fondamentali per il raggiungimento degli obiettivi di efficienza energetica e di sviluppo delle rinnovabili termiche.
- Piano **Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC)**, inviato a Bruxelles nel **2019**, ribadisce l'importanza delle pompe di calore.

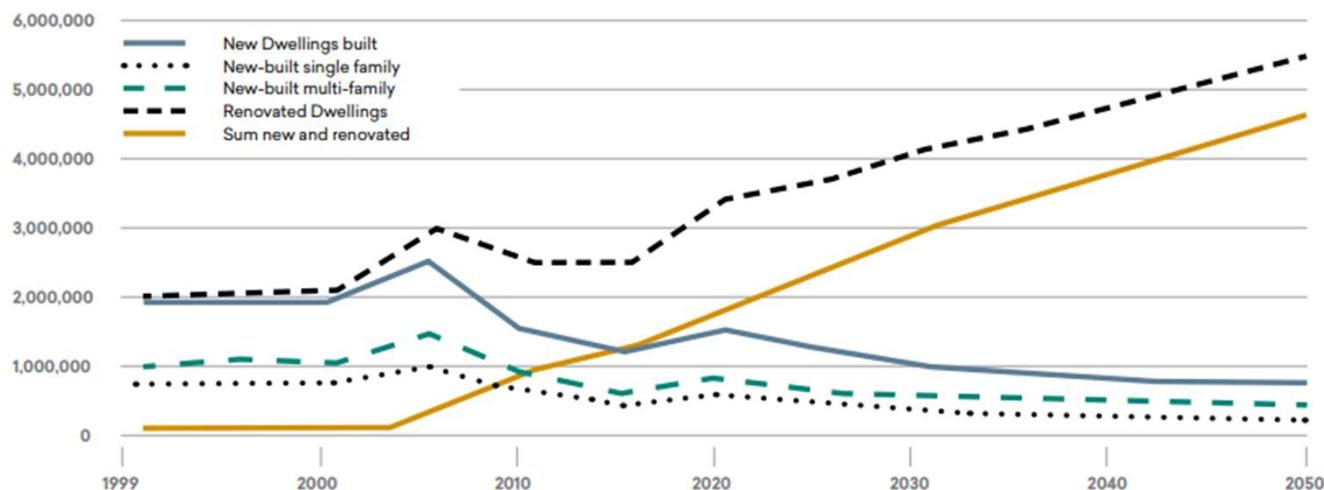
# DECARBONIZZAZIONE E TRANSIZIONE ENERGETICA

La **decarbonizzazione del carico termico degli edifici** è un fattore chiave per raggiungere gli obiettivi energetici e climatici (40% del consumo energetico globale e del 36% delle emissioni di gas a effetto serra)

Le **pompe di calore** rivestiranno un ruolo importante nell'elettrificazione del carico termico degli edifici e nel processo di decarbonizzazione.

L'evoluzione prevista per il parco edifici europeo evidenzia una stagnazione presente e futura del trend dei nuovi edifici **molto si giocherà quindi su ristrutturazioni e sostituzioni edilizie.**

**EU-27 Proiezioni al 2050 del numero di abitazioni residenziali di nuova costruzione e ristrutturazione**



# La crescita del mercato delle pompe di calore sarà influenzata principalmente dai seguenti fattori:

- ✓ **la necessità di accelerare la transizione energetica** anche nel settore del riscaldamento e del raffreddamento ha messo le pompe di calore al centro dell'attenzione dei decisori politici e la legislazione (Efficienza dell'involucro edilizio, l'integrazione delle fonti rinnovabili, edifici intelligenti);
- ✓ **Impulso dato dagli incentivi** (Superbonus, Ecobonus, conto termico)
- ✓ **Aumento delle prestazioni** delle PdC; rese e range di funzionamento più ampi;
- ✓ **Possibilità di estendere il più possibile** le installazioni al **mercato delle ristrutturazioni**, che interessano principalmente edifici esistenti, condomini, edifici plurifamiliari; (Circa l'80% del mercato delle costruzioni residenziali si concentrerà nella ristrutturazione: solo il 20% sarà nel nuovo)
- ✓ **Decarbonizzazione dell'industria**;



Difficoltà di integrazione dei componenti della PdC in un contesto architettonico esistente

Interventi in loco poco invasivi e che permettano la continuità abitativa

# Fonti Energetiche

- Calore del terreno tramite sonde verticali o orizzontali (Terra – Acqua)

Sistema chiuso, pochi problemi a livello amministrativo

Realizzazione delle sonde con lavoro aggiuntivo costoso

- Acqua di falda (Acqua – Acqua)

Molto spesso problemi di autorizzazione, costi degli impianti relativamente limitati, potenze specifiche possono essere elevate, spesso problemi di insabbiamento

- Aria Esterna (Aria – Acqua/Aria)

Sistema aperto, nessun problemi a livello amministrativo

Resa variabile in funzione della temperatura dell'aria esterna

Meno costoso

Possibili soluzioni senza unità esterna

## Condizioni

- Impianti a bassa temperatura

- Edifici a basso consumo

- Impianti di riscaldamento/raffrescamento

# PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DELLA POMPA DI CALORE

Principio di funzionamento di una pompa di calore:

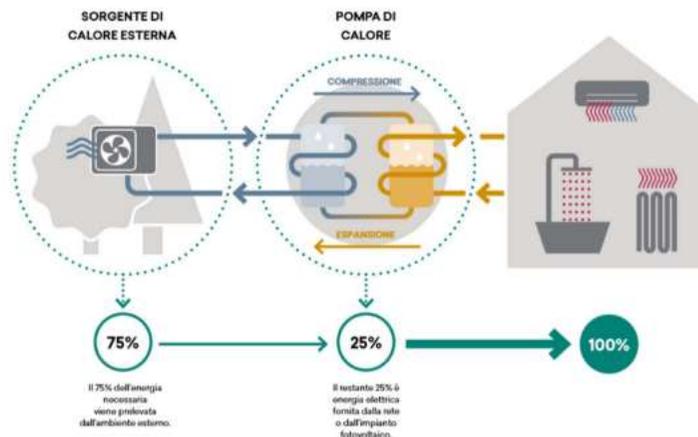
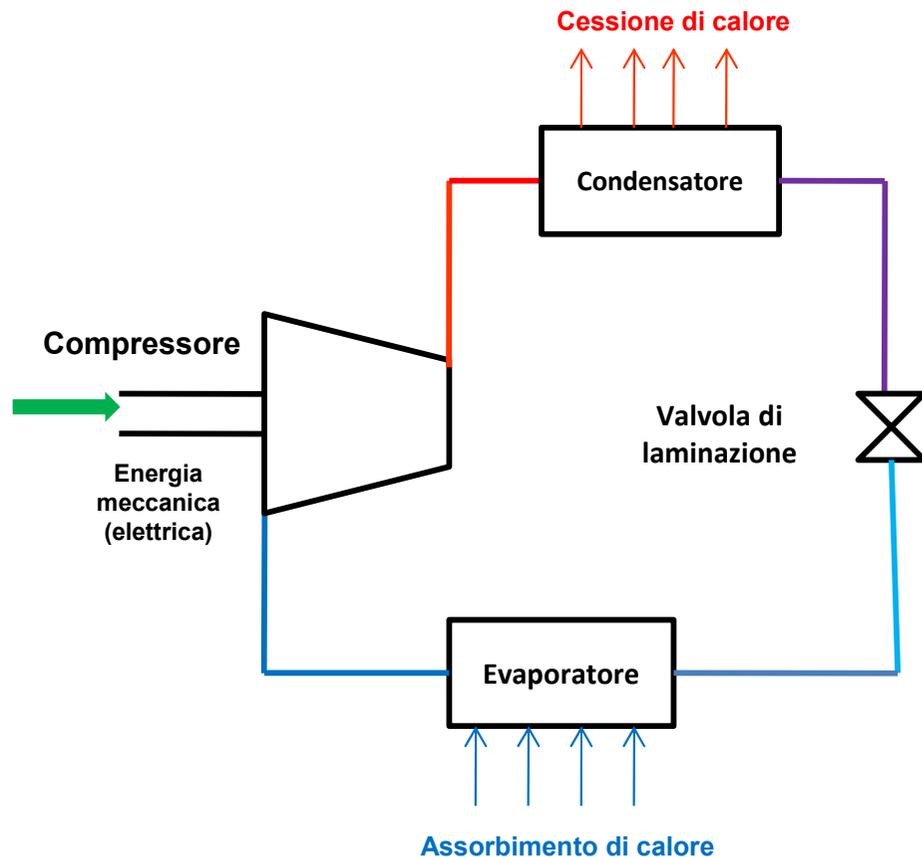
Il **COMPRESSORE**, l'unità che consuma energia elettrica, comprime il gas contenuto nel circuito riscaldandolo, portandolo da bassa ad alta pressione

Il **CONDENSATORE** fa condensare il gas, che vi giunge ad alta temperatura, cedendo calore

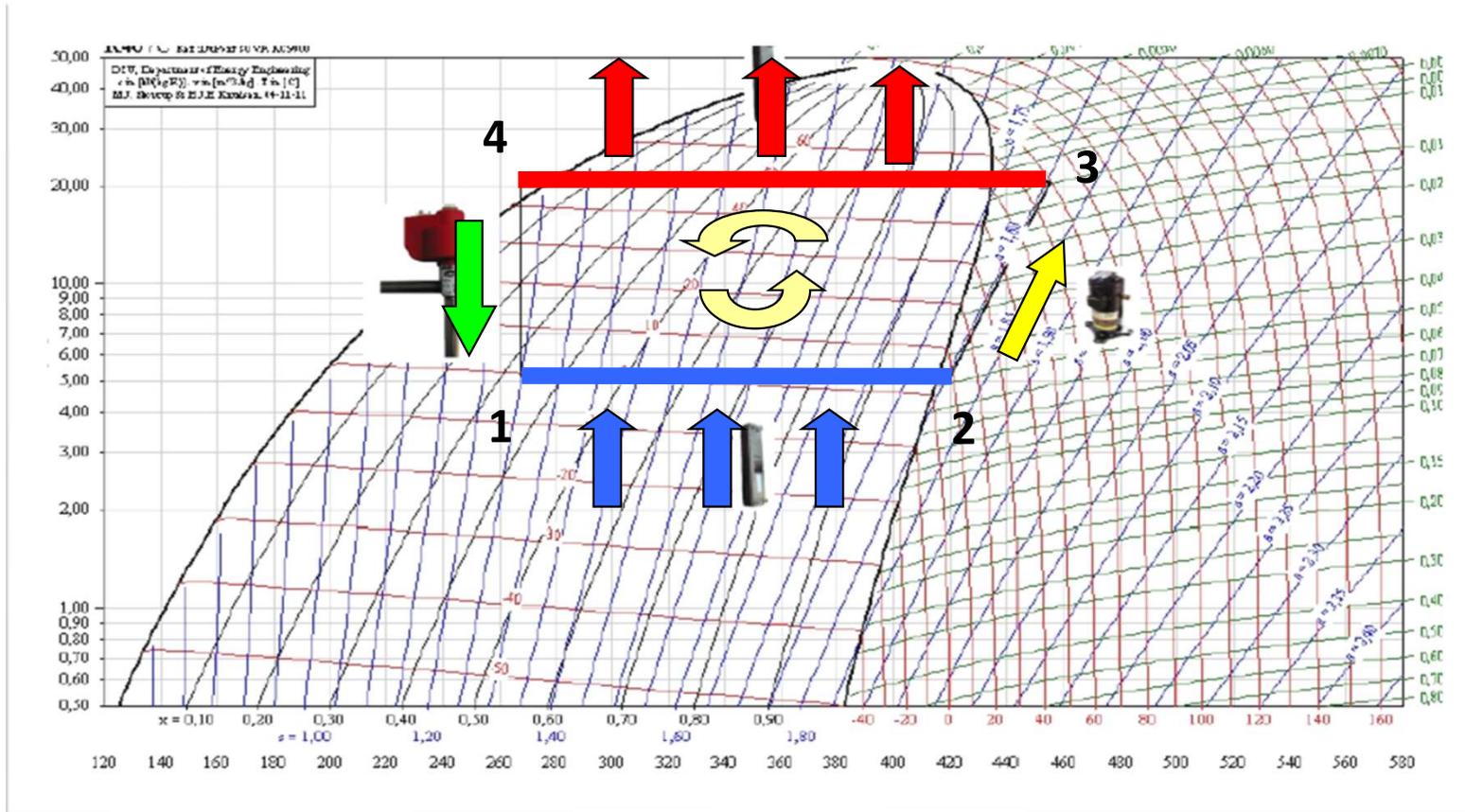
Il fluido passa attraverso la **VALVOLA DI LAMINAZIONE**, che lo fa espandere vaporizzando parzialmente e portandolo da alta a bassa pressione

L'**EVAPORATORE** fa evaporare totalmente in fluido, assorbendo calore.

Il ciclo si chiude e si ripete.



# Pompe di calore: il Ciclo Frigorifero e il diagramma P-H



**1 - 2: Evaporazione**

**1 - 4: Condensazione**

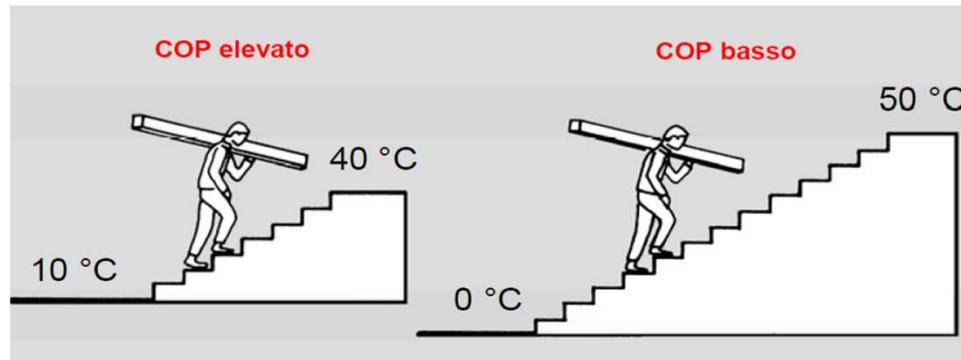
**2 - 3: Compressione**

**2 - 1: espansione**

# La resa delle Pompe di calore: COP - EER

In **RISCALDAMENTO** si parla di **COP** – Coefficient Of Performance, pari al rapporto tra l'energia termica immessa in ambiente e l'energia elettrica utilizzata. Più propriamente si parla di **SCOP**, cioè di «Seasonal COP», tiene conto delle variazioni di COP durante la stagione di riscaldamento

Il COP sarà tanto più elevato quanto inferiore sarà la «scala da compiere», ovvero quanto più è vicina la temperatura di mandata di progetto alla temperatura della sorgente fredda



10°C -> geotermia – temperatura pressoché costante tutto l'anno

40°C (o meno) -> pannello radiante in un'abitazione ben coibentata

0°C (o meno) -> aria esterna

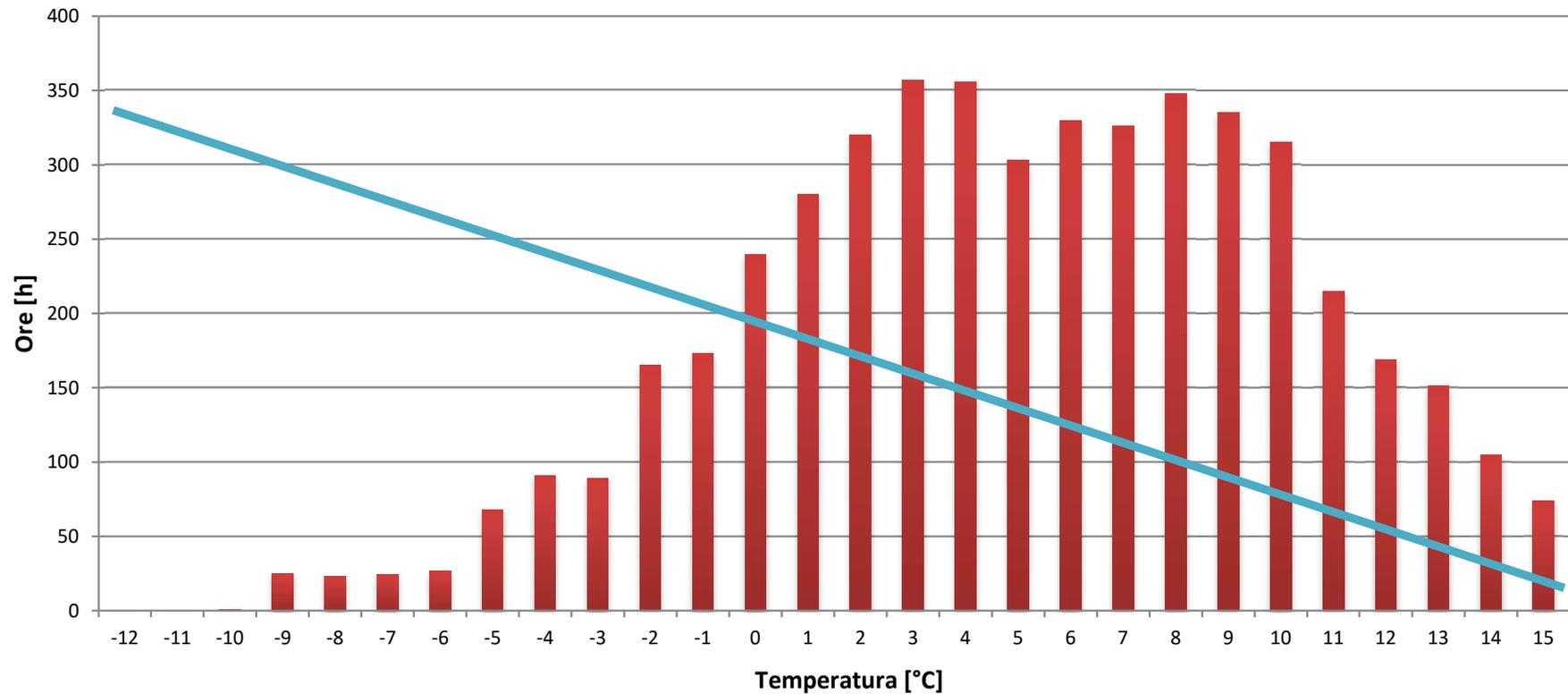
50°C -> pannello radiante in un'abitazione poco coibentata

Analogo discorso varrà per l'efficienza estiva dove il coefficiente diventa EER

## La resa delle Pompe di calore: SCOP - SERR

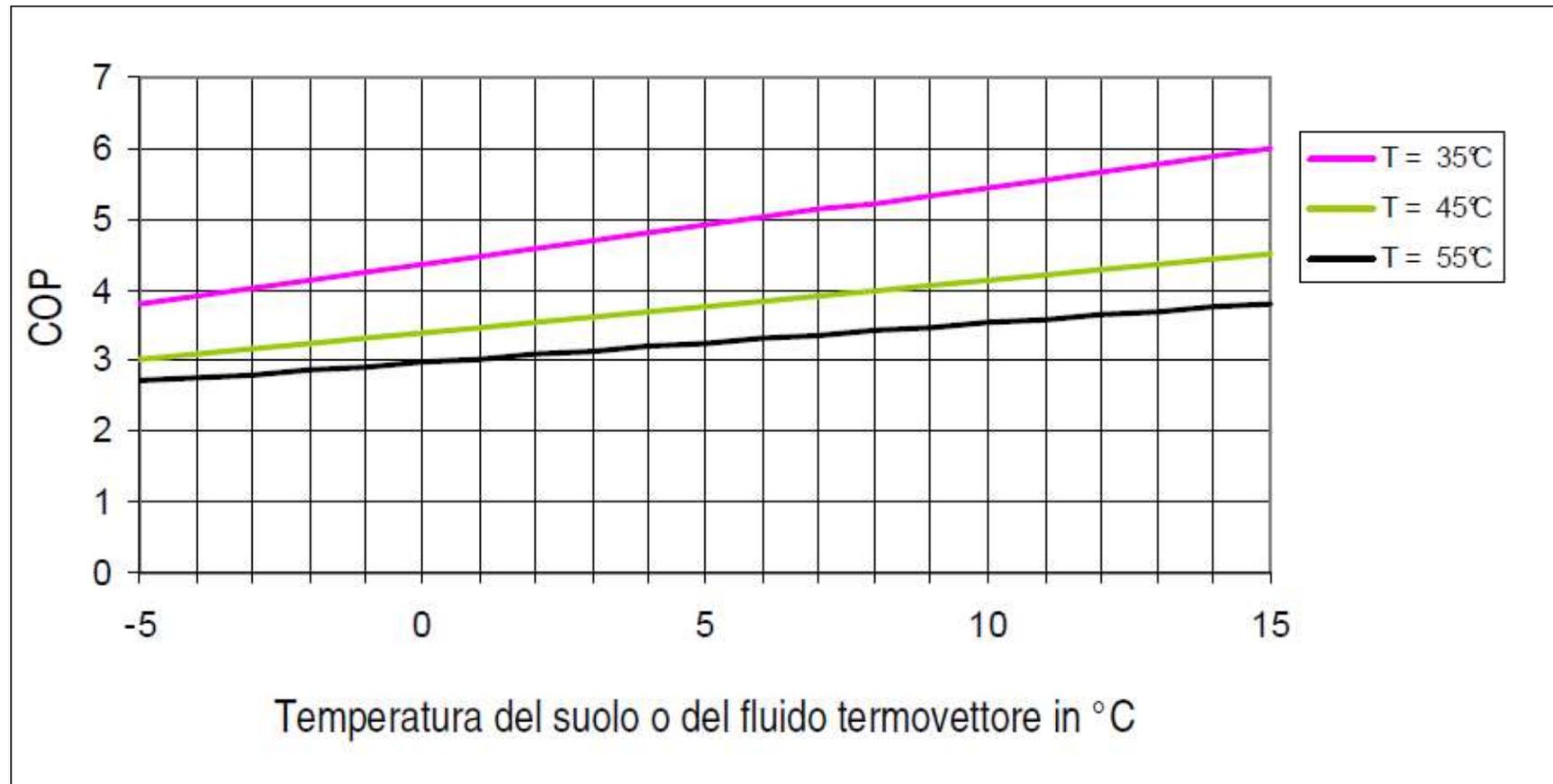
- Il COP Stagionale (SCOP) è quello che determina i consumi reali (le bollette pagate dagli utenti).
- Il calcolo si effettua secondo la normativa EN14825 (cui fa riferimento la UNI TS 11300/4).
- Il metodo di calcolo determina il valore di SCOP di una determinata pompa di calore per un determinato profilo di fabbisogno di potenza.
- In sintesi: la stagione di riscaldamento viene suddivisa in quantità di ore (bins) con differenti temperature esterne e di mandata, e per ogni temperatura esterna viene determinato il fabbisogno di potenza.

## Strasbourg - Average (A)



- La norma UNI EN 14825 stabilisce di provare le macchine in modo che soddisfino il fabbisogno dell'edificio nella maggior parte delle ore dell'anno senza l'ausilio di fonti integrative
- E' stato introdotto il concetto dei BIN per la valutazione del rendimento stagionale (SCOP).

# Pompe di calore: impianti a bassa temperatura





Le pompe di calore:  
**Importanza del calcolo  
dell'edificio**



Le pompe di calore non vanno dimensionate senza considerare correttamente il carico dell'edificio, sia in regime invernale che estivo

### **Sovradimensionamento:**

- brevi tempi di attivazione della macchina (cattiva lubrificazione del compressore e conseguente riduzione della vita utile)
- elevati costi di investimento

### **Sottodimensionamento:**

- la temperatura di mandata richiesta non può essere raggiunta (cliente insoddisfatto)
- temperatura acqua glicole troppo bassa (basso COP → alti costi energetici)



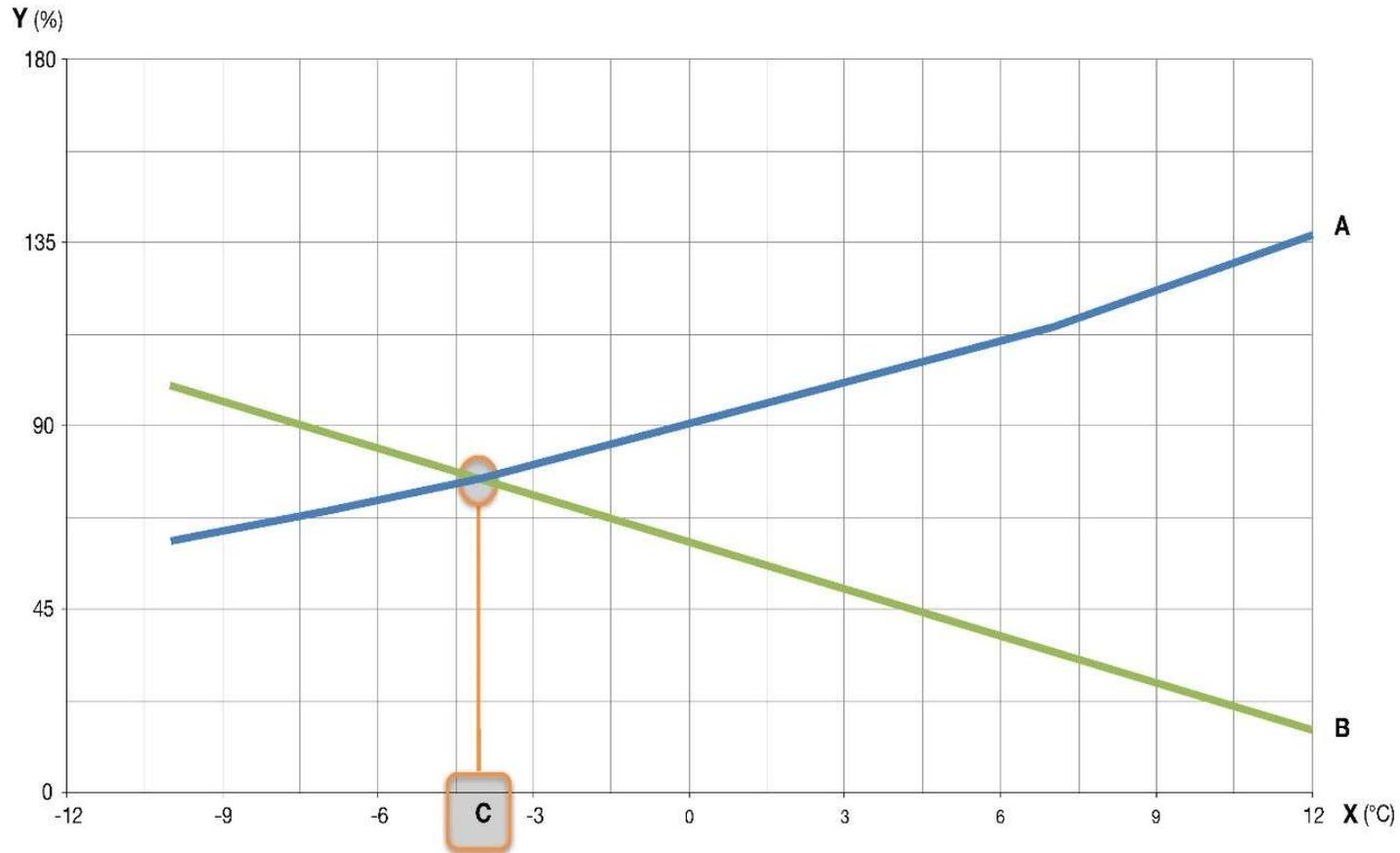
siamo costretti a scegliere la macchina per il regime più gravoso che, almeno per gli edifici isolati, si sta sbilanciando verso il regime estivo

## Importanza del calcolo dell'edificio - Compensare lo sbilanciamento

- Se la potenza è più alta in regime invernale (es. zona F) è il problema minore, poiché si sceglie la taglia adeguata per il raffrescamento e si prevede un kit resistenze ausiliarie per i momenti di punta in fase invernale
- se la potenza è più alta in regime estivo la PDC risulterà sovradimensionata per il regime invernale
- il rimedio è un adeguato serbatoio inerziale, tanto più grande quanto più sbilanciati sono i due regimi di lavoro

Come vedremo, il serbatoio inerziale è raccomandabile per altri importanti aspetti





- Le pompe di calore **INNOVA** sono certificate per i climi freddi (temperatura limite -22 °C)
- Nel grafico vediamo un esempio di andamento del fabbisogno dell'edificio (linea **B**), che diminuisce con l'aumentare della temperatura esterna.
- La linea **A** rappresenta invece l'andamento della resa di una pompa di calore aria-acqua a frequenza costante.
- Le pompe **INNOVA**, con l'ausilio del compressore DC inverter di ultima generazione e dell'efficacia della regolazione Innova, sono in grado di seguire l'andamento del fabbisogno dell'edificio diminuendo la frequenza di lavoro al diminuire del carico.

### **monovalente:**

- Il fabbisogno energetico è coperto interamente dalla pompa di calore (**100 %**)
- Adatto per le fonti suolo ed acqua di falda (livello di temperatura costante)

### **monoenergetico:**

- Il fabbisogno annuale è coperto da una sola fonte energetica (pompa di calore + resistenza elettrica → fonte energetica: elettricità);  
Percentuale di carico termico coperto dalla pompa di calore: **70 – 85 %**
- Scelta possibile in combinazione con suolo o acqua di falda, necessario in caso di uso aria esterna

### **bivalente:**

- Il fabbisogno energetico è coperto dalla pompa di calore in combinazione con un altro generatore, esempio caldaia a gas;  
Percentuale di carico termico coperto dalla pompa di calore: **50 - 70 %**
- Particolarmente adatto in caso di ristrutturazione dove il generatore è già disponibile



L'uso di pompe di calore, funzionando a corrente elettrica, risulta vantaggioso per edifici a basso consumo energetico!

# Dati Climatici: mensili

**Dati mensili** | Dati orari

**Dati geografici**

Comune	Vestone	 Dettagli mensili
Provincia	Brescia	Distanza dal mare > 40 km
Gradi giorno DPR 412/93	2664 gg	Regione di vento A
Altitudine s.l.m.	318 m	Direz. preval. vento E
Latitudine Nord	45 ° 42 '	Velocità vento media 1,30 m/s
Longitudine Est	10 ° 24 '	Velocità vento max 2,60 m/s
Codice Catastale L812	CAP 25078	Codice ISTAT 17197



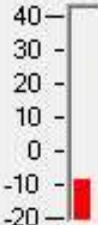
## Dati invernali

Stazione di rilevazione per

Temperatura	BS - Bargnano
Irraggiamento	BS - Bargnano
Ventosità	BS - Bargnano

Temperatura esterna

Località di rif.	Brescia
Temperatura	-7,9 °C
Variazione	0,0 °C
Adottata	-7,9 °C



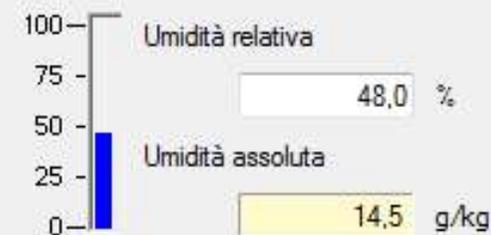
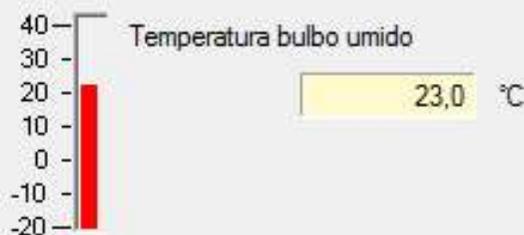
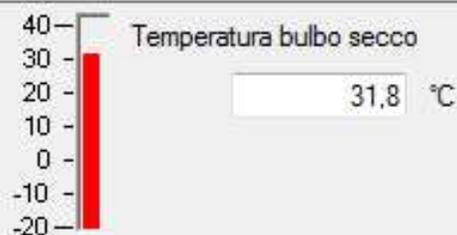
Periodo convenzionale riscaldamento

Zona climatica	E
Durata	183 giorni
Dal giorno	15 ottobre
Al giorno	15 aprile

Irradianza solare massima sul piano orizzontale 284,7 W/m<sup>2</sup> 

## Dati estivi

Località riferimento estiva Brescia



Escursione termica giornaliera 15,0 °C

# Dati Climatici:Orari

Luogo: VESTONE (BS)

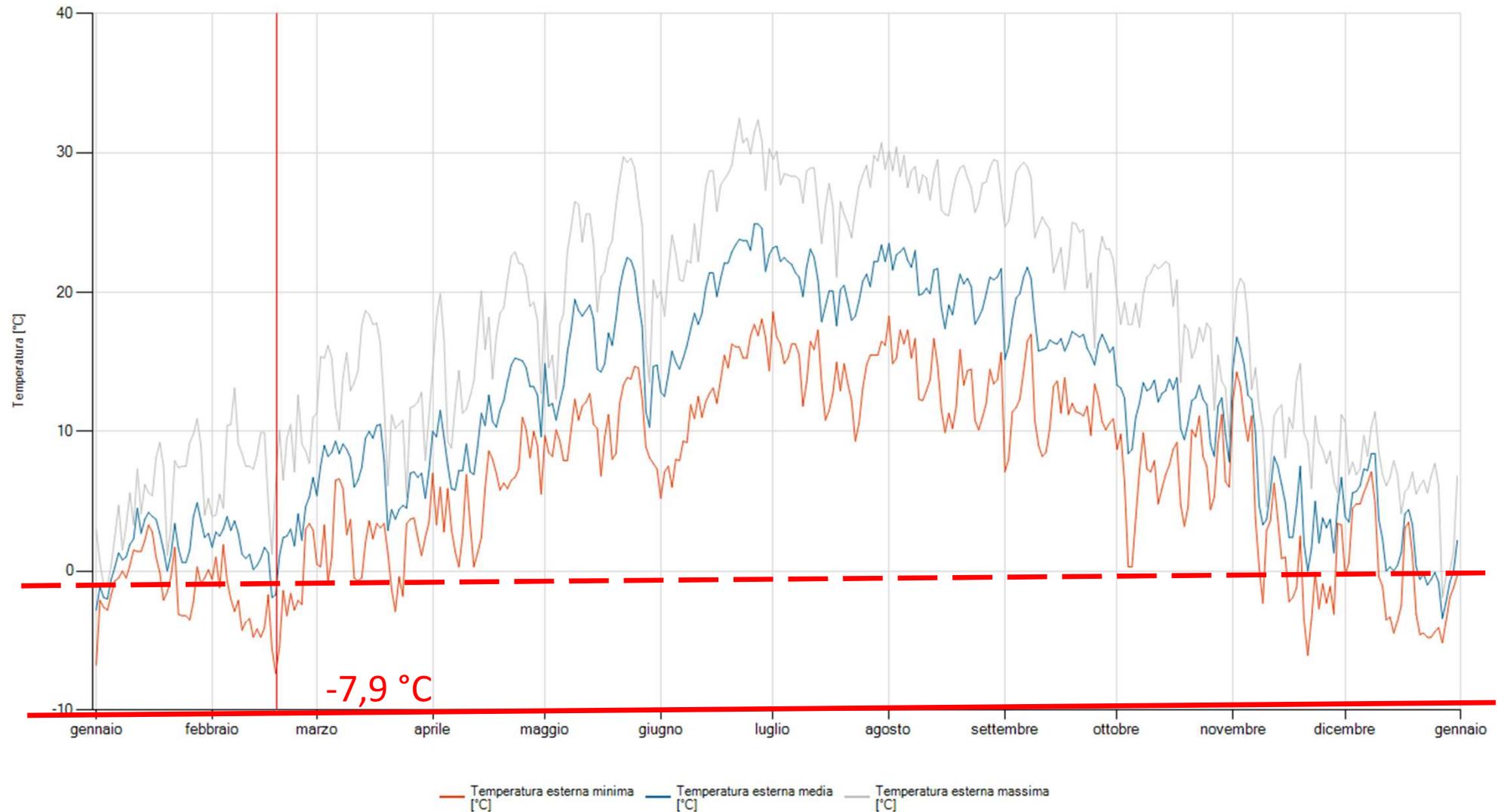
Zona climatica: E

Temperatura di progetto invernale: -7.9 °C



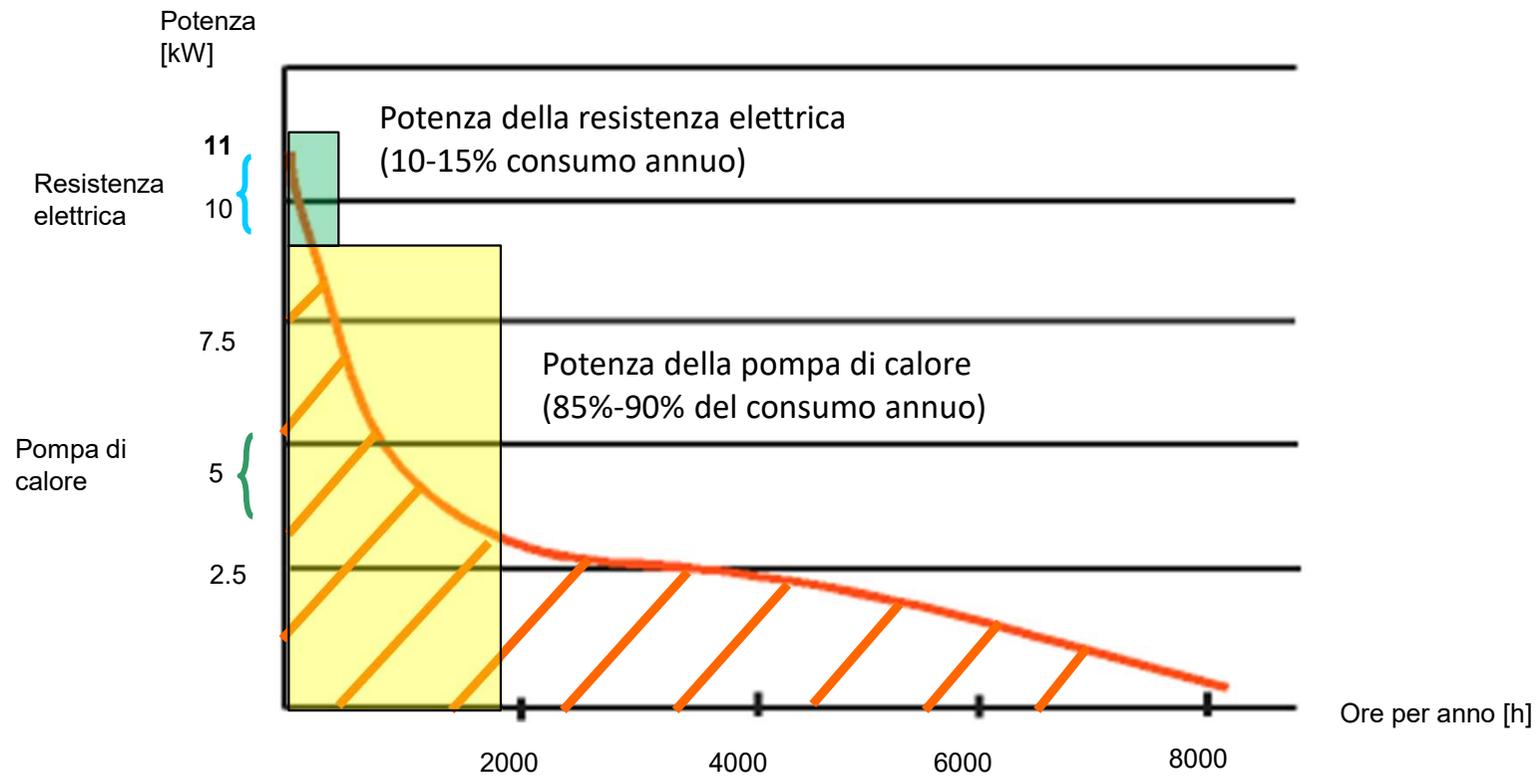
Ma la reale condizione esterna del luogo è decisamente meno rigida

Data: 18 febbraio  
Temperatura esterna minima: -7,4 °C  
Temperatura esterna media: -1,7 °C  
Temperatura esterna massima: 6,3 °C



# Pompe di calore: la giusta scelta

Esempio: Funzionamento monoenergetico- pompa di calore e resistenza elettrica ad integrazione





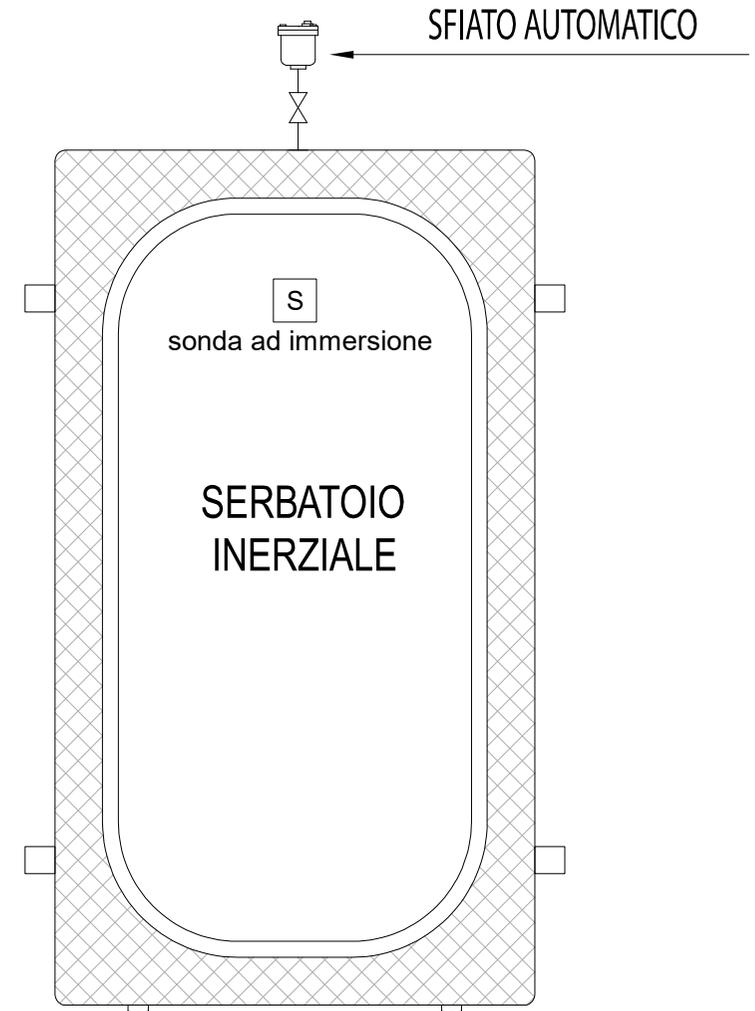
Le pompe di calore

**Volume d'acqua  
impianto - minimo per  
pompa di calore**

# Pompe di calore

## Volume d'acqua impianto - minimo per pompa di calore

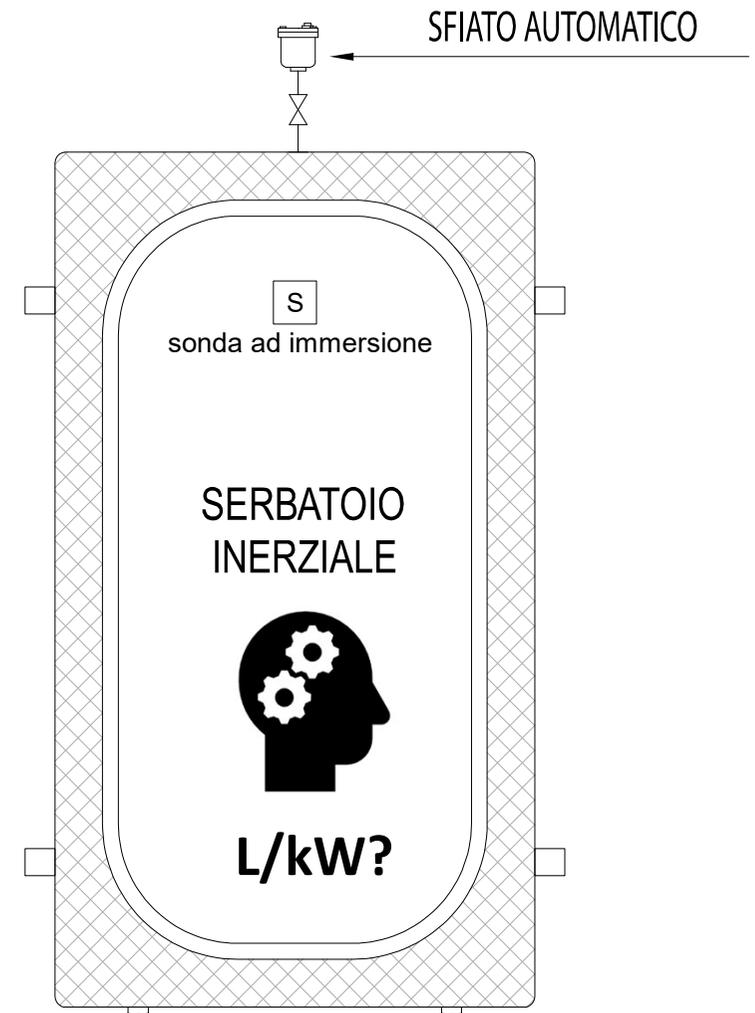
- A. Per il corretto funzionamento della PDC bisogna rispettare il contenuto minimo d'acqua di impianto riportata nei cataloghi e bollettini tecnici
- B. Normalmente per PDC con compressore inverter di ultima generazione il quantitativo è di circa 4-5 L/kW (con compressori on-off era di circa 20 L/kW)
- C. questo volume deve essere disponibile considerando la peggior condizione di esercizio (apertura parziale dei circuiti dell'impianto)
- D. purtroppo questi dati forniti dai produttori si occupano della sola tutela della pompa di calore, che viene confusa con i fabbisogni dell'impianto



# Pompe di calore

## Volume d'acqua impianto - minimo per pompa di calore

- E. Con le indicazioni precedenti i produttori si tutelano da guasti della PDC, ma non si preoccupano, con questo dato, del comfort ambientale e dell'efficienza del sistema macchina-impianto
- F. le PDC, per quanto siano modulanti, non possono variare la frequenza in tempo reale per questioni tecniche (ritorno dell'olio)
- G. questo comporta il possibile spegnimento della macchina per raggiungimento set-point anche in condizioni di carico parziale superiore al minimo di modulazione della macchina
- H. l'unico modo per evitarlo è dare alla macchina il tempo di ridurre la frequenza



# Pompe di calore

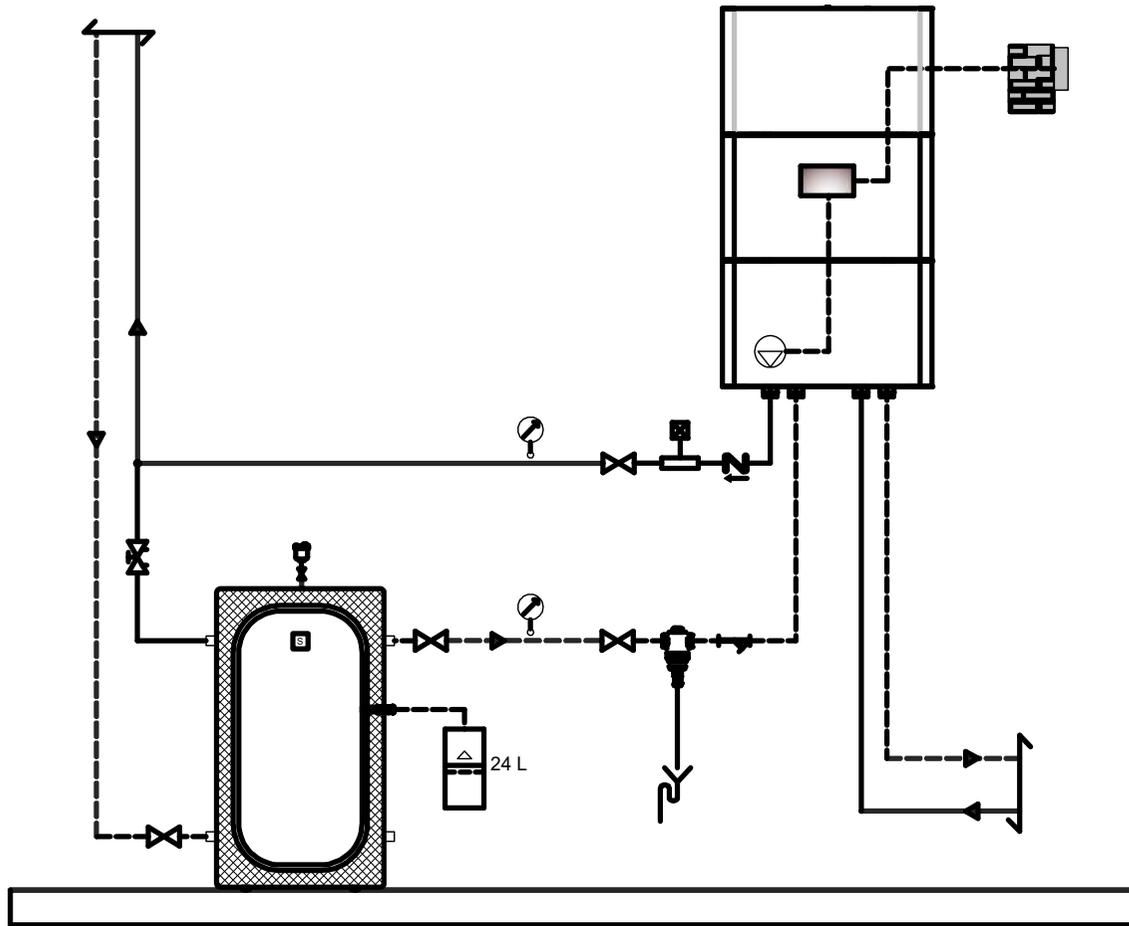
## Volume d'acqua impianto - minimo per pompa di calore

- I. questo si traduce in aumento del volume d'acqua nell'impianto
- J. l'esperienza ci riporta, per ragioni legate all'impianto, ad un volume ideale di 10-15 L/kW
- K. sebbene sembra una raccomandazione contro tendenza, tale provvedimento porta i seguenti principali vantaggi, legati al fatto che la macchina rimane accesa in modo continuativo modulando:
  - risparmio energetico dovuto alla riduzione degli on-off
  - temperatura di lavoro costante, importante in funzionamento invernale e soprattutto in funzionamento estivo (l'acqua a 7-8 °C costanti ai fancoils significa maggior resa e soprattutto maggior deumidificazione)
  - continuità di funzionamento in impianto durante la produzione di ACS



# Pompe di calore

## Serbatoi inerziali - schemi di connessione

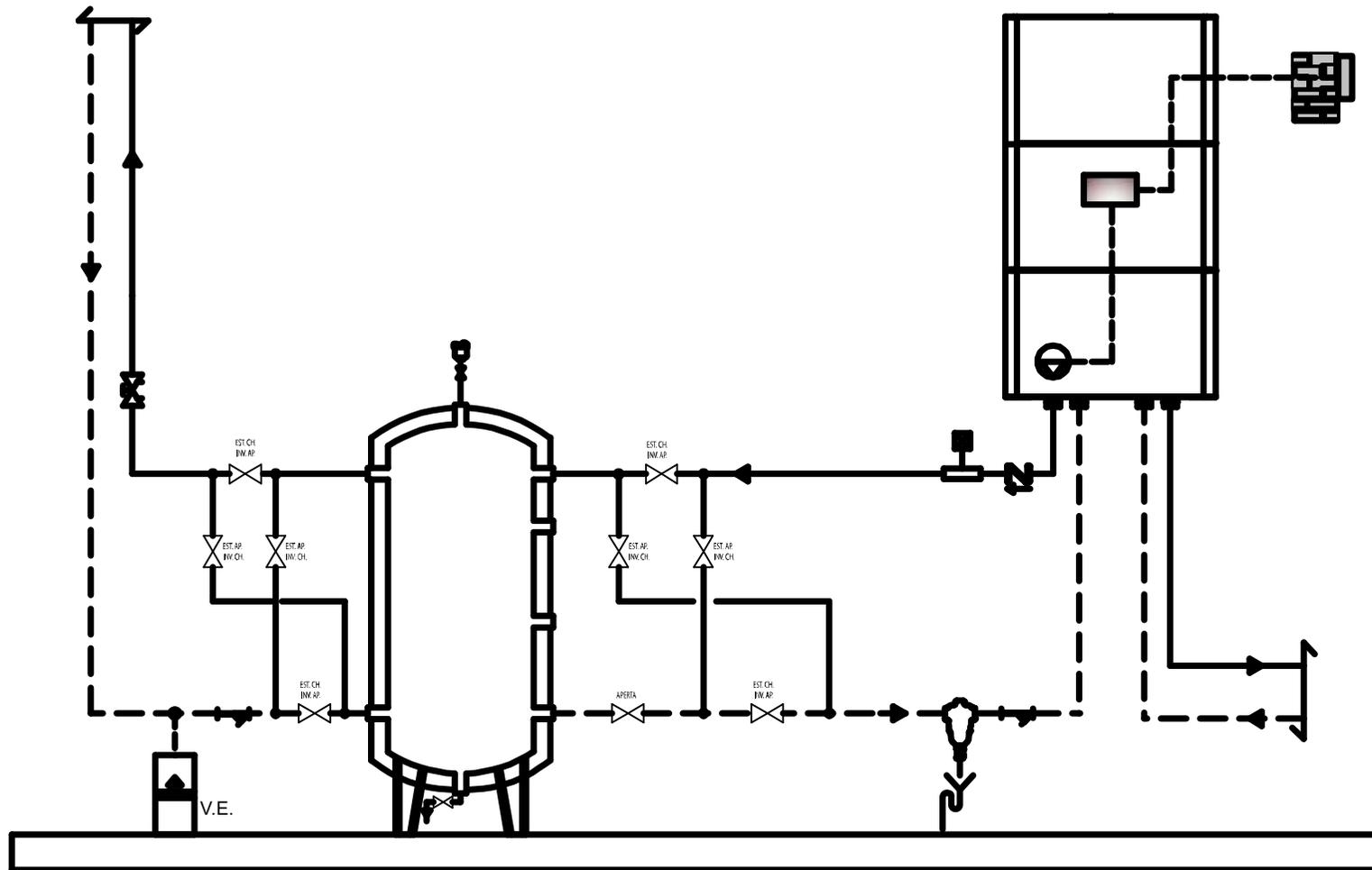


### CONNESSIONE A TRE TUBI

- è un'evoluzione della pura connessione in serie sul ritorno
- viene aggiunto un by-pass per consentire la separazione tra circuito primario e secondario, con relativi vantaggi

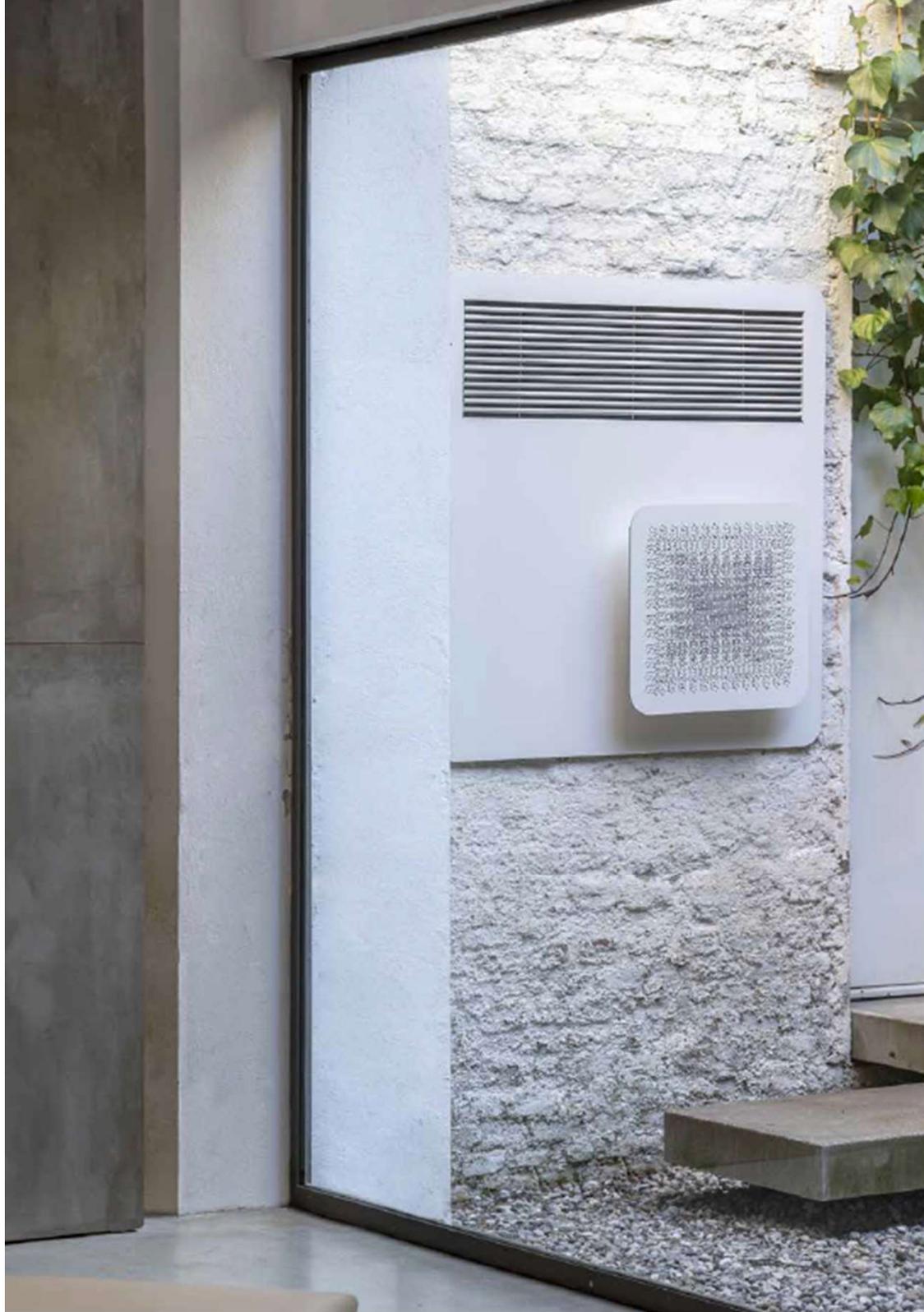
# Pompe di calore

## Serbatoi inerziali - schemi di connessione



### CONNESSIONE A 4 TUBI

- L'utilizzo è duplice: serbatoio inerziale e compensatore idraulico
- Raccomandato l'impiego di valvole di commutazione per invertire la stratificazione tra regime invernale ed estivo



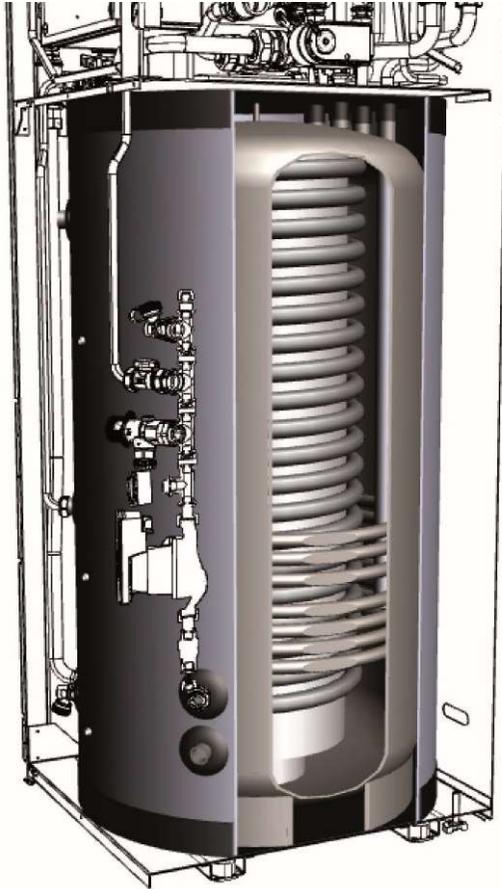
Le pompe di calore

**Produzione ACS**

**regole generali per una  
maggiore efficienza**

# Pompe di calore

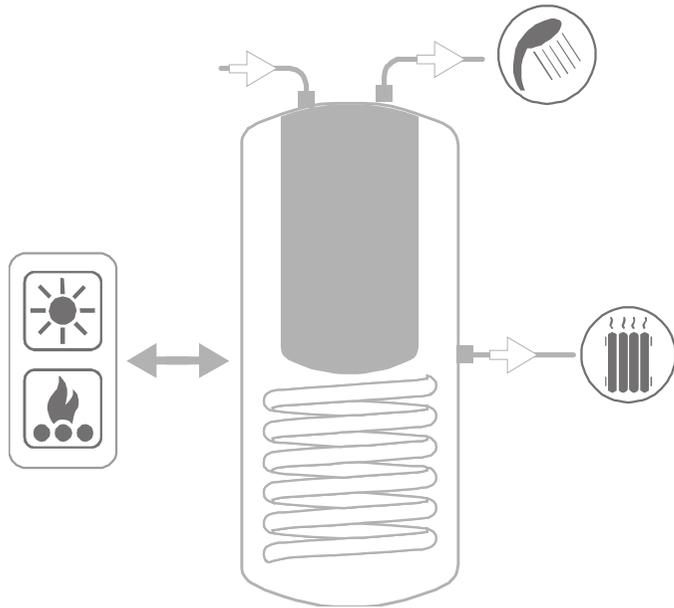
## Produzione ACS - regole generali per una maggior efficienza



- La produzione ACS incide molto sul coefficiente di prestazione stagionale globale, soprattutto in edifici isolati dove in percentuale l'incidenza del riscaldamento crolla.
- Per garantire la maggiore resa della PdC è necessario lavorare con una temperatura di mandata più bassa possibile anche durante la produzione di acqua calda.
- Il modo migliore per raggiungere l'obiettivo è quello di lavorare con il bollitore cedendo calore direttamente all'acqua primaria del bollitore stesso (volume tecnico).
- Vediamo di seguito una carrellata di modalità di lavoro dei bollitori.

# Pompe di calore

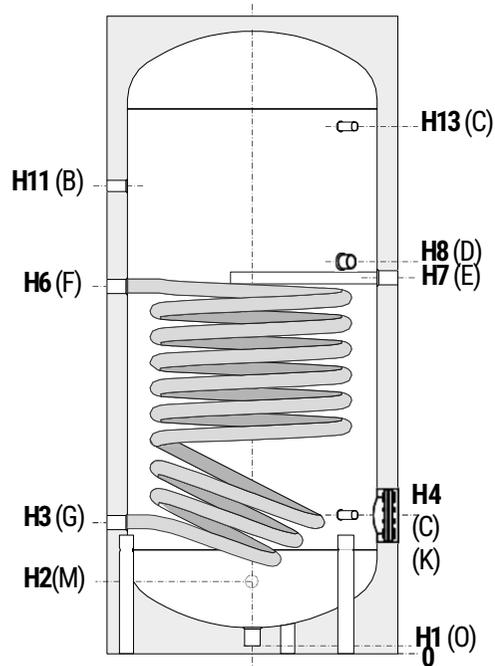
## Produzione ACS - Bollitore Tank in Tank e ad intercapedine



- L'acqua calda è contenuta in un contenitore immerso nell'accumulo principale che viene riscaldato da uno o più generatori
- E' un bollitore concepito per lavorare con generatori ad alta temperatura.
- Il tipo di scambio termico è statico.
- Richiede elevati  $\Delta T$  per portare in temperatura il contenitore ACS
- Richiede cicli anti legionella
- Le stesse indicazioni valgono per quelli ad intercapedine
- Da evitare con le pompe di calore

# Pompe di calore

## Produzione ACS - Bollitore in accumulo a serpentino



A	Uscita acqua calda sanitaria 1"1/4 Gas
B	Connessione per ricircolo
C	Connessione per strumentazione 1/2" Gas F
D	Connessione per integrazione elettrica 1/2" Gas F
E	Connessione per anodo di magnesio 1"1/4 Gas F
F	Ingresso scambiatore inferiore 1"1/4 Gas F
G	Uscita scambiatore inferiore 1"1/4 Gas F
K	Flangia di ispezione
M	Ingresso acqua sanitaria
O	Scarico 1" 1/4 F

- L'acqua calda è contenuta nell'accumulo principale che viene riscaldato da uno o più generatori
- Il tipo di scambio termico è convettivo, con moto generato dalla differenza di temperatura tra acqua del serpentino e acqua del bollitore.
- Richiede elevati  $\Delta T$  per portare in temperatura il contenitore ACS con scambiatori di superficie inferiore a 2 m<sup>2</sup>
- Richiede cicli antilegionella
- Da evitare con le pompe di calore

# Pompe di calore

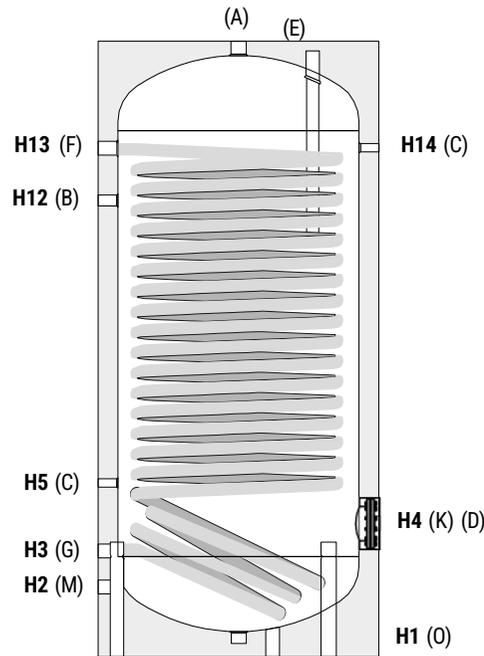
## Produzione ACS - considerazione sui bollitori tradizionali

- Con i due tipi di bollitori illustrati la pompa di calore deve lavorare con mandata molto più elevata dell'acqua accumulata, a causa del tipo di scambio che richiede l'innescò del moto convettivo naturale, tanto più rapido quanto più alto è il  $\Delta T$  tra serpentino primario e accumulo di ACS;
- ipotizzando 10 K di  $\Delta T$  l'acqua deve uscire dallo scambiatore della PDC a 55 °C se vogliamo l'accumulo a 45 °C; con  $\Delta T$  inferiori avrei tempi di ripristino molto lunghi!
- per la pompa di calore significa lavorare con un COP equivalente all'efficienza di una caldaia a condensazione già a 45 °C in accumulo

	T. a	30			35			40			45			50			55		
mod.	T. ae	PH	PA	COP															
9	-20	3,21	1,64	1,96	3,11	1,85	1,68	3,02	2,11	1,43	2,92	2,40	1,21	2,81	2,75	1,02	2,71	2,65	1,02
	-15	3,75	1,55	2,41	3,64	1,75	2,08	3,53	1,99	1,77	3,41	2,27	1,50	3,29	2,60	1,26	3,17	2,98	1,06
	-7	5,00	1,49	3,37	4,86	1,67	2,90	4,71	1,91	2,47	4,55	2,18	2,09	4,39	2,49	1,76	4,23	2,85	1,48
	-2	6,03	1,49	4,04	5,85	1,68	3,48	5,68	1,91	2,97	5,48	2,18	2,51	5,29	2,50	2,12	5,10	2,86	1,78
	0	6,49	1,50	4,32	6,30	1,69	3,72	6,12	1,93	3,17	5,91	2,20	2,68	5,69	2,52	2,26	5,49	2,89	1,90
	2	6,98	1,52	4,59	6,78	1,71	3,96	6,58	1,95	3,37	6,35	2,23	2,85	6,13	2,55	2,40	5,91	2,92	2,02
	7	8,34	1,59	5,25	8,10	1,79	4,52	7,86	2,04	3,85	7,59	2,33	3,26	7,32	2,67	2,75	7,06	3,05	2,31
	12	9,88	1,69	5,84	9,59	1,91	5,03	9,31	2,17	4,28	8,99	2,48	3,63	8,67	2,84	3,05	8,37	3,25	2,57
	15	10,90	1,77	6,15	10,58	2,00	5,30	10,27	2,28	4,51	9,92	2,60	3,82	9,57	2,97	3,22	9,23	3,41	2,71
	20	12,74	1,93	6,59	12,37	2,18	5,68	12,01	2,48	4,83	11,59	2,83	4,09	11,18	3,24	3,45	10,78	3,72	2,90

# Pompe di calore

## Produzione ACS - Bollitore in accumulo a serpentino maggiorato

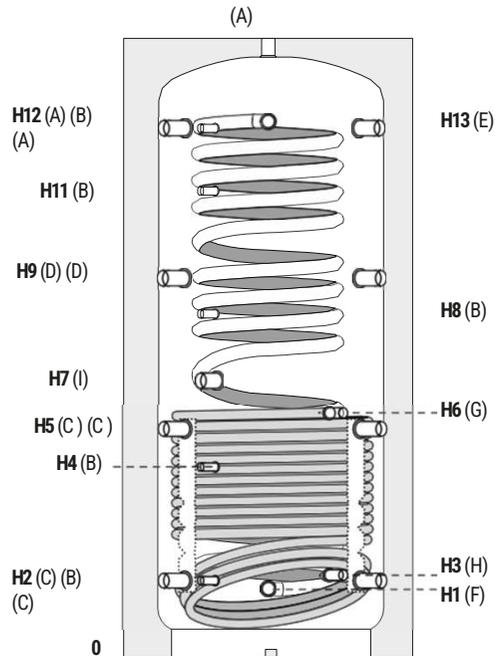


A	Uscita acqua calda sanitaria
B	Connessione per ricircolo
C	Connessione per strumentazione 1/2" Gas F
D	Connessione per integrazione elettrica
E	Connessione per anodo di magnesio 1"1/4 Gas F
F	Ingresso circuito primario 1"1/4 Gas F
G	Uscita circuito primario 1"1/4 Gas F
H	Flangia di ispezione
K	Flangia di ispezione
M	Ingresso acqua sanitaria
O	Scarico 1"1/4 Gas F (per modello 800)
P	Scarico per > 500 L 3/4" Gas F

- L'acqua calda è contenuta nell'accumulo principale che viene riscaldato da uno o più generatori
- Il tipo di scambio termico è convettivo, con moto generato dalla differenza di temperatura tra acqua del serpentino e acqua del bollitore.
- Con superfici di serpentino adeguate, maggiori di 2 m<sup>2</sup>, richiede  $\Delta T$  moderati per portare in temperatura il contenitore ACS
- Richiede cicli antilegionella
- Ammissibile con pompe di calore; raccomandato se le superfici di scambio sono maggiori di 3 m<sup>2</sup>

# Pompe di calore

## Produzione ACS - Istantanea con scambiatore immerso Pipe in tank

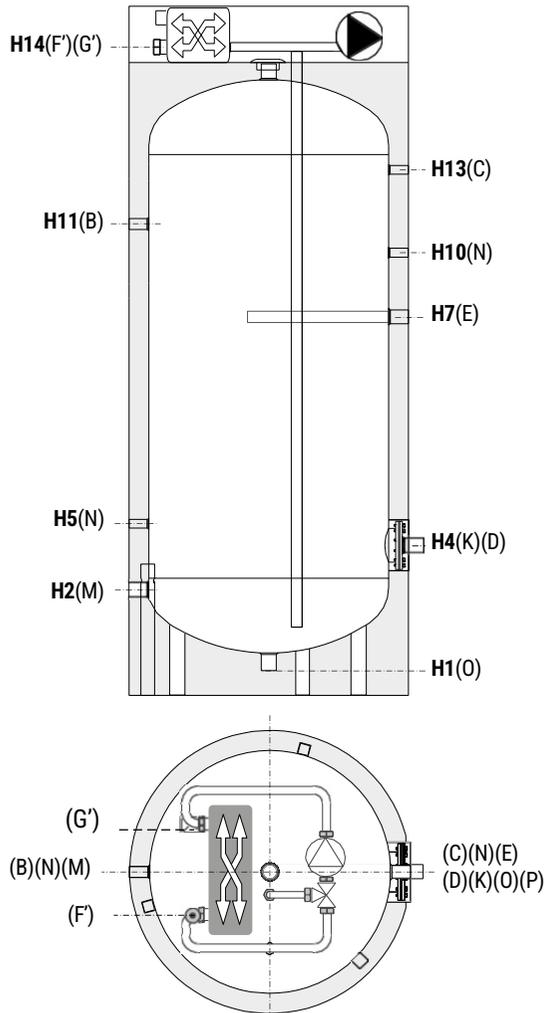


A	Mandata riscaldamento/dal generatore/sfiato 1"1/2 Gas F
B	Sonda 1/2" Gas F
C	Ritorno riscaldamento/al generatore.
D	Mandata riscaldamento/dal generatore 1"1/2 Gas F
E	Uscita acqua calda sanitaria 1" Gas
F	Ingresso acqua sanitaria 1" Gas M
G	Ingresso scambiatore fisso 1" Gas F
H	Uscita scambiatore fisso 1" Gas
I	Connessione per integrazione elettrica 1"1/2 Gas

- L'acqua calda viene prodotta istantaneamente mediante apposito scambiatore immerso all'interno del serbatoio di acqua tecnica
- Non richiede alti  $\Delta T$  tra il primario della PDC e il serbatoio d'acqua tecnica e questo si traduce in una temperatura inferiore per la pdc.
- Non richiede cicli antilegionella
- Generalmente con scambiatore solare aggiuntivo
- Raccomandato l'abbinamento con le pompe di calore

# Pompe di calore

## Produzione ACS - Istantanea con scambiatore esterno



- L'acqua calda viene prodotta istantaneamente mediante apposito scambiatore a piastre posizionato esternamente ad un serbatoio di acqua tecnica
- Il tipo di scambio termico è convettivo, con moto generato da un circolatore aggiuntivo.
- Non richiede alti  $\Delta T$  tra il primario della PDC e il serbatoio d'acqua tecnica
- Non richiede cicli antilegionella
- Raccomandato l'abbinamento con le pompe di calore

# Pompe di calore

## Produzione ACS - considerazioni di efficienza

- Con gli ultimi serbatoi illustrati i volumi d'acqua erogabili e la velocità di ripristino sono le maggiori qualità immediatamente riscontrabili dall'utente, senza ricorrere a temperature di mantenimento elevate (solitamente non superiori a 45-46 °C).
- avendo un accumulo generoso e un serpentino di produzione adeguato la temperatura di mandata dallo scambiatore della PDC sarà molto vicino al volume d'acqua tecnica;
- per la pompa di calore significa il 40% di consumo energetico in più durante la produzione di acqua calda (es.  $3,26 : 2,31 = 1,41$ )
- il tempo di ripristino sarà molto più rapido grazie al moto convettivo forzato all'interno del serbatoio

		T. a	30			35			40			45			50			55		
mod.	T. ae	PH	PA	COP																
S	-20	3,21	1,64	1,96	3,11	1,85	1,68	3,02	2,11	1,43	2,92	2,40	1,21	2,81	2,75	1,02	2,71	2,65	1,02	
	-15	3,75	1,55	2,41	3,64	1,75	2,08	3,53	1,99	1,77	3,41	2,27	1,50	3,29	2,60	1,26	3,17	2,98	1,06	
	-7	5,00	1,49	3,37	4,86	1,67	2,90	4,71	1,91	2,47	4,55	2,18	2,09	4,39	2,49	1,76	4,23	2,85	1,48	
	-2	6,03	1,49	4,04	5,85	1,68	3,48	5,68	1,91	2,97	5,48	2,18	2,51	5,29	2,50	2,12	5,10	2,86	1,78	
	0	6,49	1,50	4,32	6,30	1,69	3,72	6,12	1,93	3,17	5,91	2,20	2,68	5,69	2,52	2,26	5,49	2,89	1,90	
	2	6,98	1,52	4,59	6,78	1,71	3,96	6,58	1,95	3,37	6,35	2,23	2,85	6,13	2,55	2,40	5,91	2,92	2,02	
	7	8,34	1,59	5,25	8,10	1,79	4,52	7,86	2,04	3,85	7,59	2,33	3,26	7,32	2,67	2,75	7,06	3,05	2,31	
	12	9,88	1,69	5,84	9,59	1,91	5,03	9,31	2,17	4,28	8,99	2,48	2,62	8,67	2,84	3,05	8,37	3,25	2,57	
	15	10,90	1,77	6,15	10,58	2,00	5,30	10,27	2,28	4,51	9,92	2,60	3,82	9,57	2,97	3,22	9,23	3,41	2,71	
	20	12,74	1,93	6,59	12,37	2,18	5,68	12,01	2,48	4,83	11,59	2,83	4,09	11,18	3,24	3,45	10,78	3,72	2,90	

# Pompe di calore

## Produzione ACS - considerazioni tecnico-commerciali

1

- Il maggior volume richiesto dalla soluzione in acqua tecnica si ripaga abbondantemente in termini di efficienza e velocità di ripristino

2

- la velocità di ripristino consente minori pause di lavoro del lato impianto

3

- Impostando correttamente i valori di isteresi si possono limitare le partenze della PDC per ACS ad 1-2 al giorno (di cui una di notte)

4

- Produzione igienica senza trattamento anti legionella.

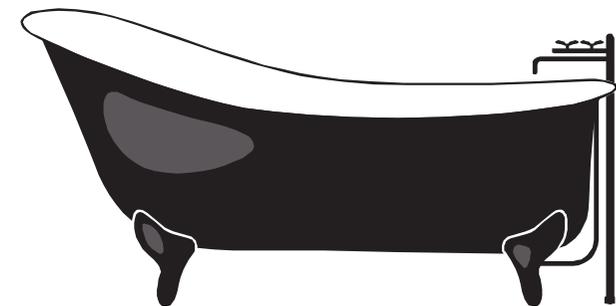
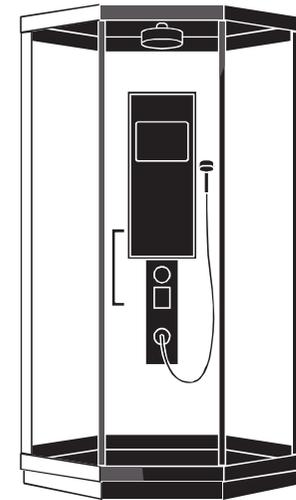
5

- Con un'unica PDC più efficiente si risparmiano anche costi di installazione e manutenzione, nonché spazi

# Pompe di calore

## Volume accumulo ACS e temperatura

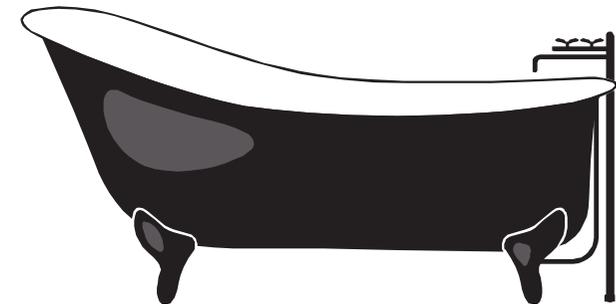
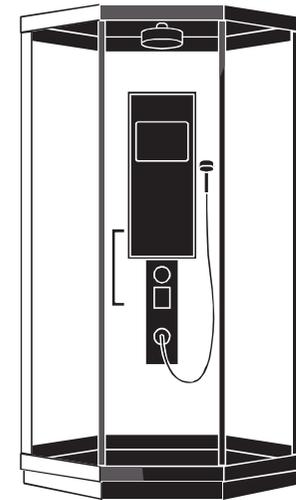
- Su edifici isolati (e non solo) l'argomento a cui fare attenzione è la produzione ACS, non più il riscaldamento
- in ordine di importanza, salvo località montane, si considerano, in ordine di priorità:
  - ✓ 1- ACS
  - ✓ 2- Raffrescamento
  - ✓ 3- Riscaldamento;
- Primo dato di ingresso da chiedere al committente: tipo rubinetteria ed utilizzi
- Docce ad alta portata e vasche richiedono la massima attenzione, sia per i consumi che per la fattibilità tecnica



# Pompe di calore

## Volume accumulo ACS - vantaggi economici

- Una doccia da 60 L richiede un'energia di 2 kWh circa (acquedotto a 10 °C, utilizzo a 38 °C)
- Considerando diversi volumi di bollitori, in regime statico senza contributo della PDC, significa che:
  - ✓ in un bollitore da 200 L devo avere una temperatura di stoccaggio di almeno 48 °C
  - ✓ in un bollitore da 500 L si può partire da 42,5 °C
  - ✓ in un bollitore da 800 L da 41,5 °C;
- DA 48 °C a 41,5 °C ho una differenza di consumo del 20% (3-3,5% di maggior consumo per ogni grado in più)
- Con il contributo della PDC si possono "guadagnare" 2÷5 °C secondo la potenza della macchina



# Pompe di calore

## Volume accumulo ACS - vantaggi economici

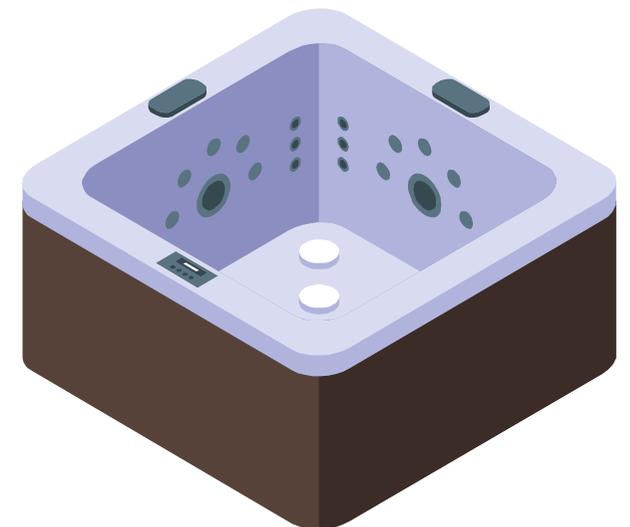
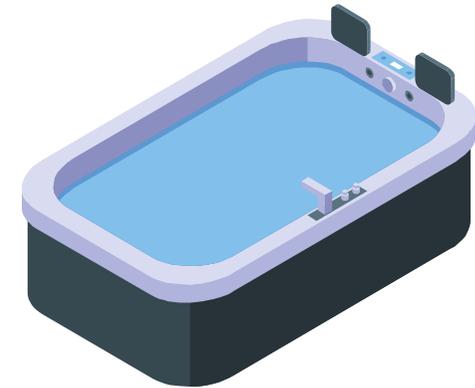
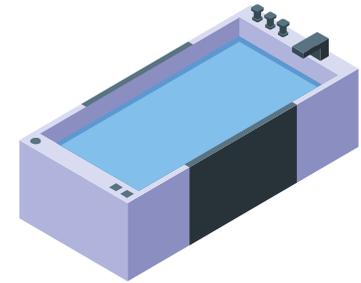
- la condizione peggiore si ha con le vasche
- Considerando una vasca da 150 L o una doccia da 25 L/min per 7 min (4,9 kWh), in regime statico senza contributo della PDC, significa che:
  - ✓ in un bollitore da 200 L devo avere una temperatura di stoccaggio di almeno 60 °C
  - ✓ in un bollitore da 500 L si può partire da 47,5 °C
  - ✓ in un bollitore da 800 L da 44,3 °C;
- DA 60 °C a 44,3 °C ho una differenza di consumo del 50%!
- Con il contributo della PDC si possono "guadagnare" 2÷5 °C secondo la potenza della macchina



# Pompe di calore

## Volume accumulo ACS - opportunità tecniche

- considerando i dati precedenti si evince che con una vasca da 150 L siamo al limite dell'utilizzo con serbatoio da 200 L
- Con la PDC con bollitore integrato (3in1 e Støne T1) non è possibile andare oltre tale limite salvo lavorare con le resistenze, modalità energivora da impiegare in caso di emergenza e/o incomprensioni durante la progettazione
- aumentando il volume dei bollitori/serbatoi si possono soddisfare utilizzi quali: docce ad alta portata, vasche doppie e mini piscine
- Queste utenze non sono compatibili con gli scaldi acqua in pompa di calore e il ripristino dura qualche ora.



# Pompe di calore

## Volume accumulo ACS - conclusioni

1

- considerando i dati precedenti si evince che con una vasca da 150 L siamo al limite dell'utilizzo con serbatoio indiretto da 200 L

2

- Con le PDC 3in1 e Støne T1 è possibile andare oltre tale limite solo con resistenze, modalità energivora da impiegare in caso di emergenza e/o incomprensioni durante la progettazione

3

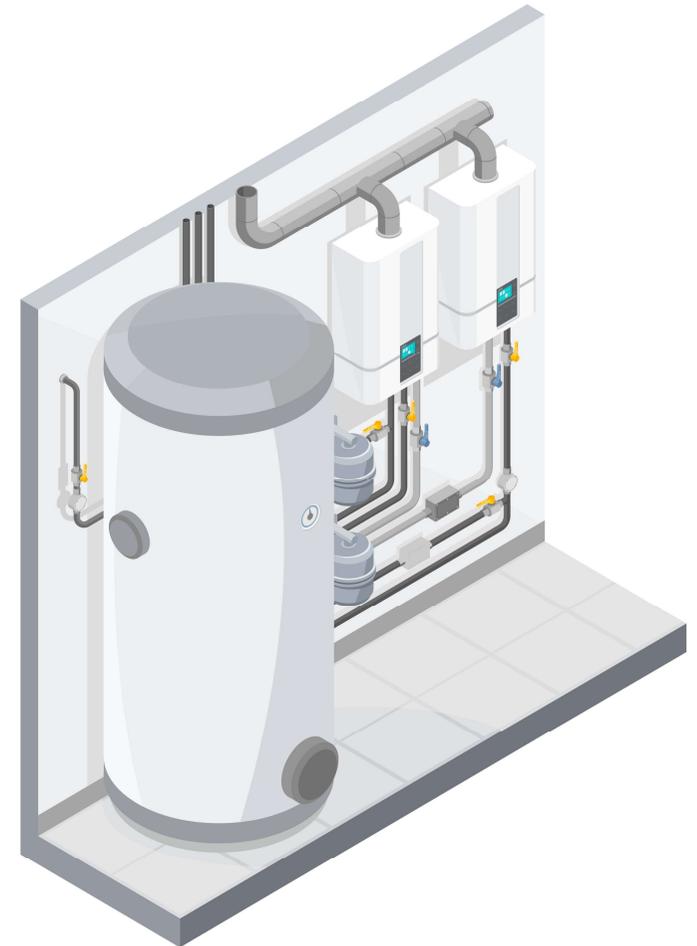
- aumentando il volume dei bollitori/serbatoi si possono soddisfare utilizzi quali: docce ad alta portata, vasche doppie e mini piscine

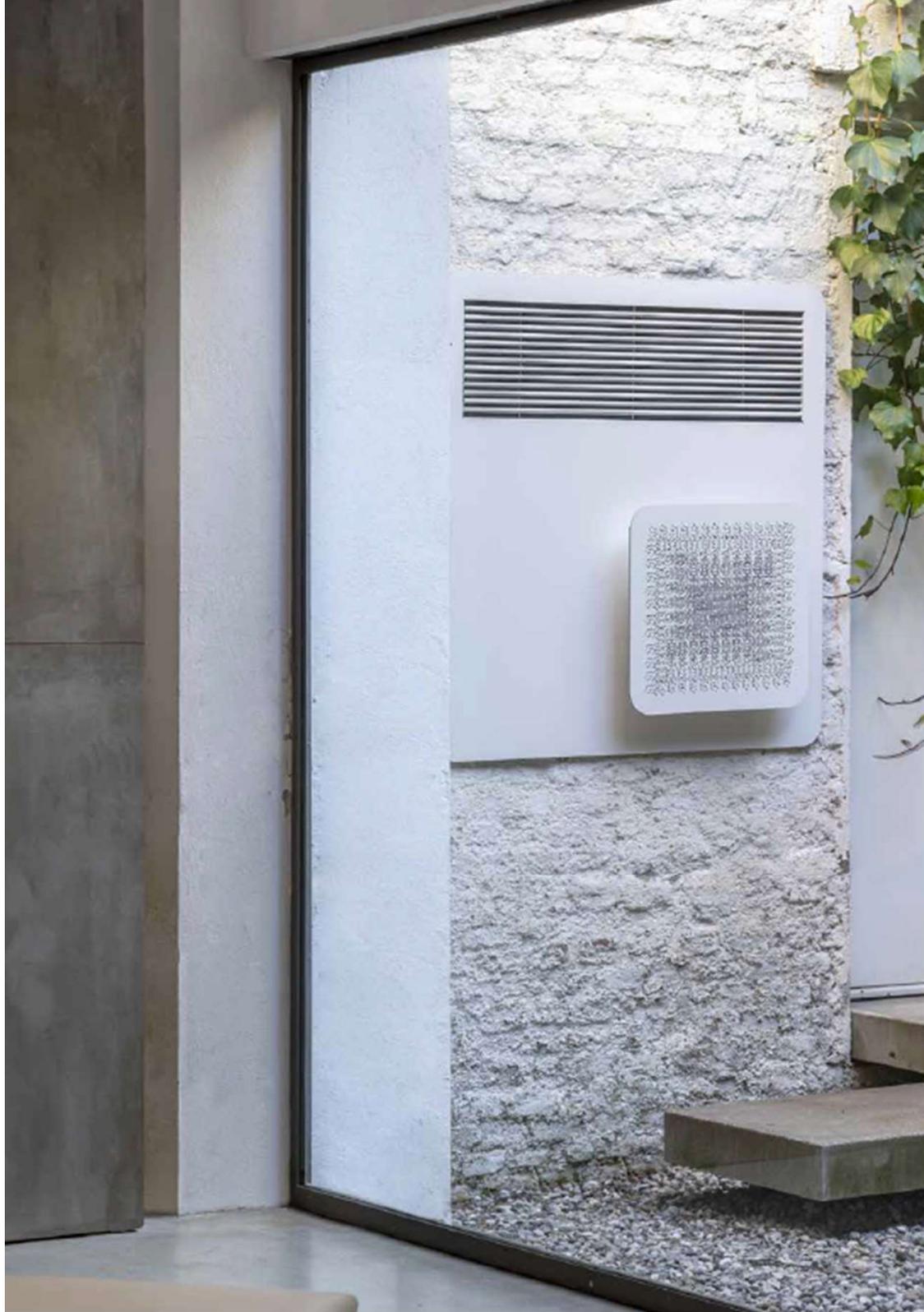
4

- Queste utenze non sono compatibili con gli scaldacqua in pompa di calore dove il ripristino dura qualche ora

5

- Il vano tecnico si rende necessario



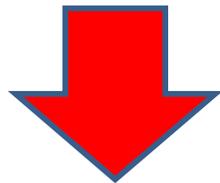


Le pompe di calore

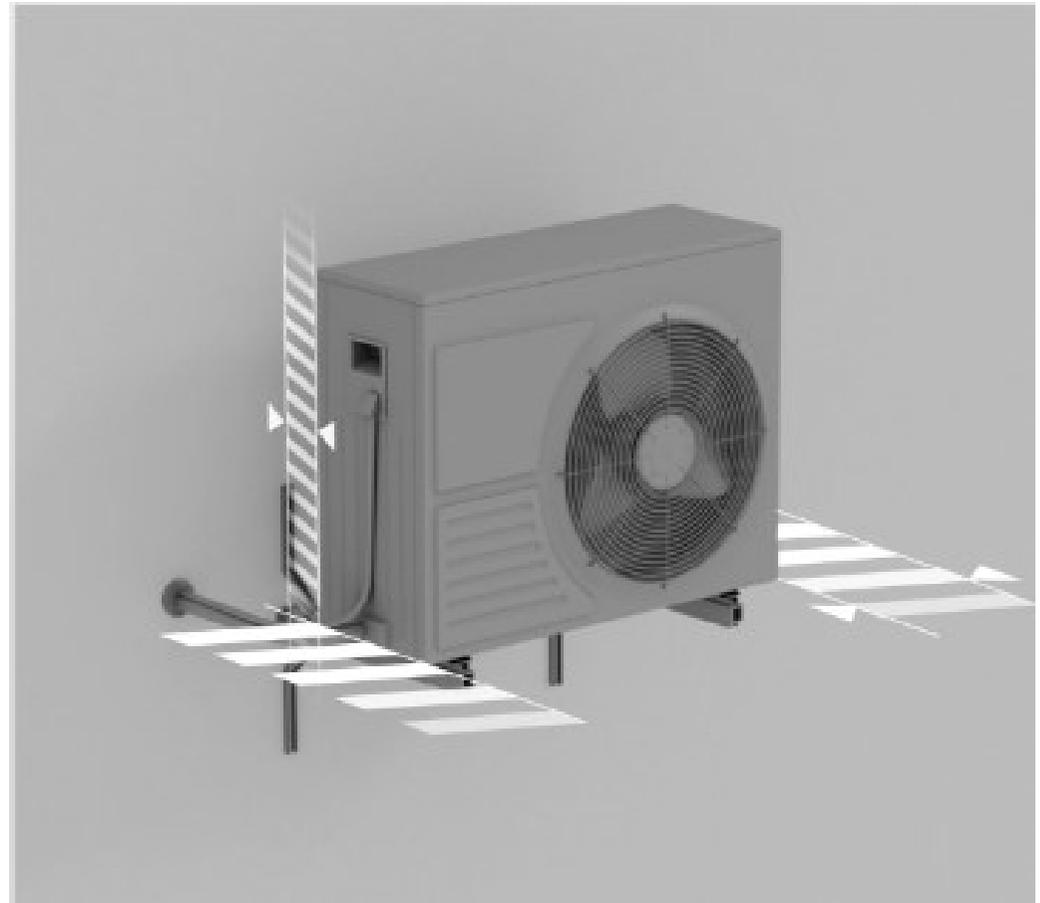
**Soluzioni per  
l'integrazione  
architettonica  
dell'Unità esterna  
delle PdC aria-acqua**

La maggior parte delle pompe di calore utilizzano come sorgente l'aria (aria/aria-aria/acqua) si caratterizzano, per **l'unità esterna**:

- ✓ **Ingombrante**
- ✓ **Antiestetica**
- ✓ **Difficile collocazione in un contesto architettonico esistente e quasi impossibile immaginarle in un condominio.**



- ✓ **Soluzione all'avanguardia**
- ✓ **Massima Efficienza**
- ✓ **Alto livello estetico**
- ✓ **integrazione architettonica**



# UNITA' ESTERNA DELLA POMPA DI CALORE: PROBLEMI DI INTEGRAZIONE?

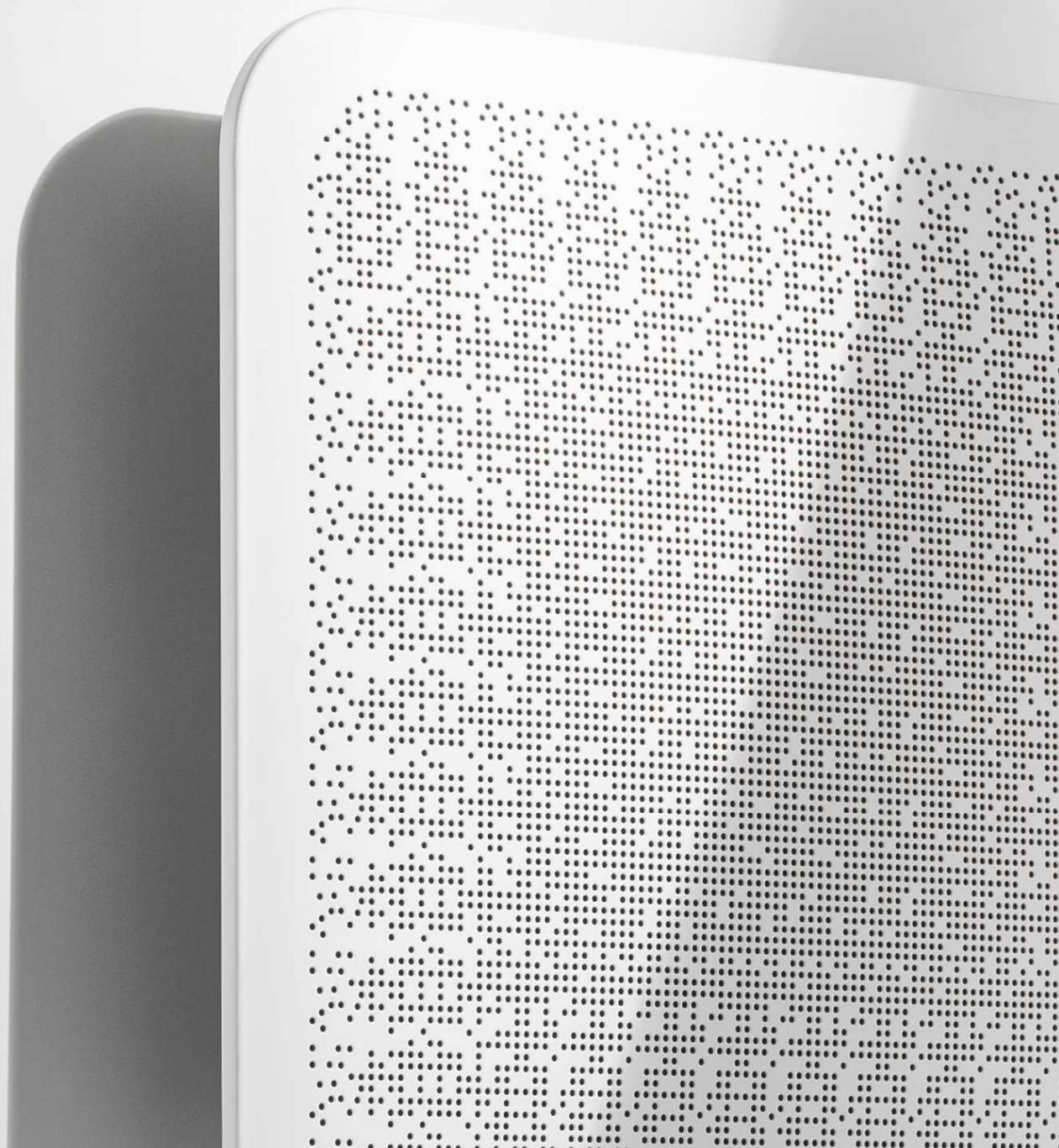


# UNITA' ESTERNA: COME NASCONDERLA?



# STØNE

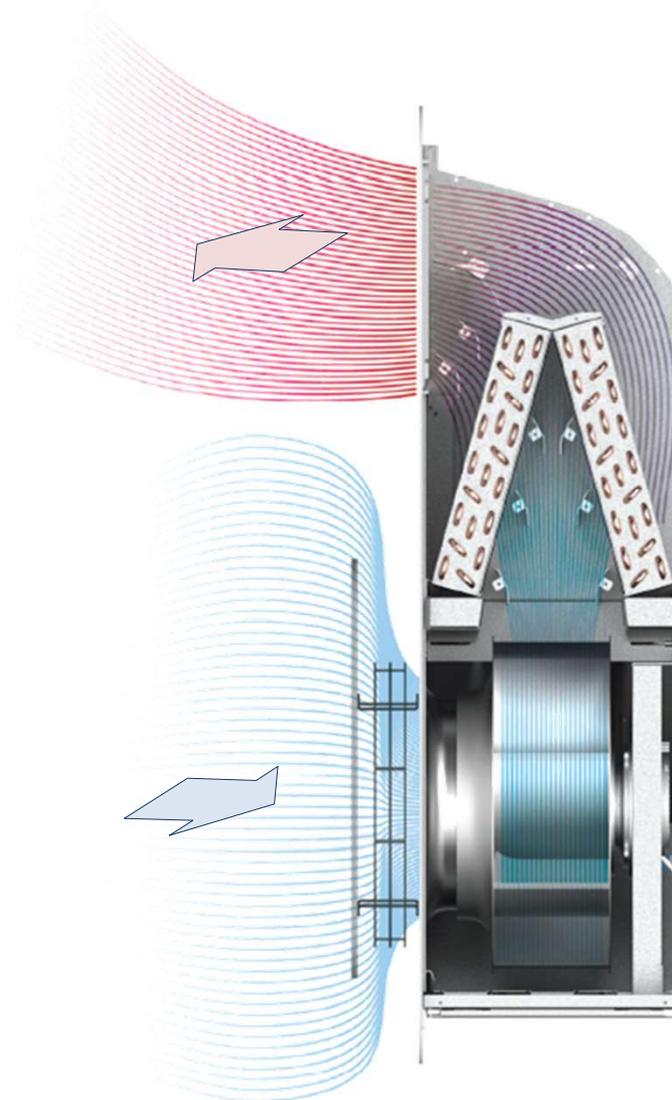
La pompa di calore che mancava



## UN APPROCCIO ALLA PROGETTAZIONE NUOVO E COMPLESSIVO DESIGN ED INTEGRAZIONE CON L'EDIFICIO

STØNE di Innova è una soluzione ad altissima tecnologia in grado di minimizzare la presenza in esterno ed inserirsi ottimamente in ogni ambiente – addirittura, contribuendo a migliorarlo.

- Aspirazione dell'aria frontale; Ventilatore plug fan inverter
- Batterie di scambio all'interno del mobile: maggior pulizia
- Flusso aria di mandata verticale o orizzontale permette di dirigere il flusso aria e quindi il rumore verso dove non dà fastidio evitando il ricircolo d'aria.
- Modulazione della potenza con compressore Inverter
- Rumore contenuto
- Sbrinamenti più rapidi e ridotti: maggiore efficienza
- L'unità può essere installata aderente al muro o ad incasso con accesso frontale per la manutenzione
- Gas R32, A+++



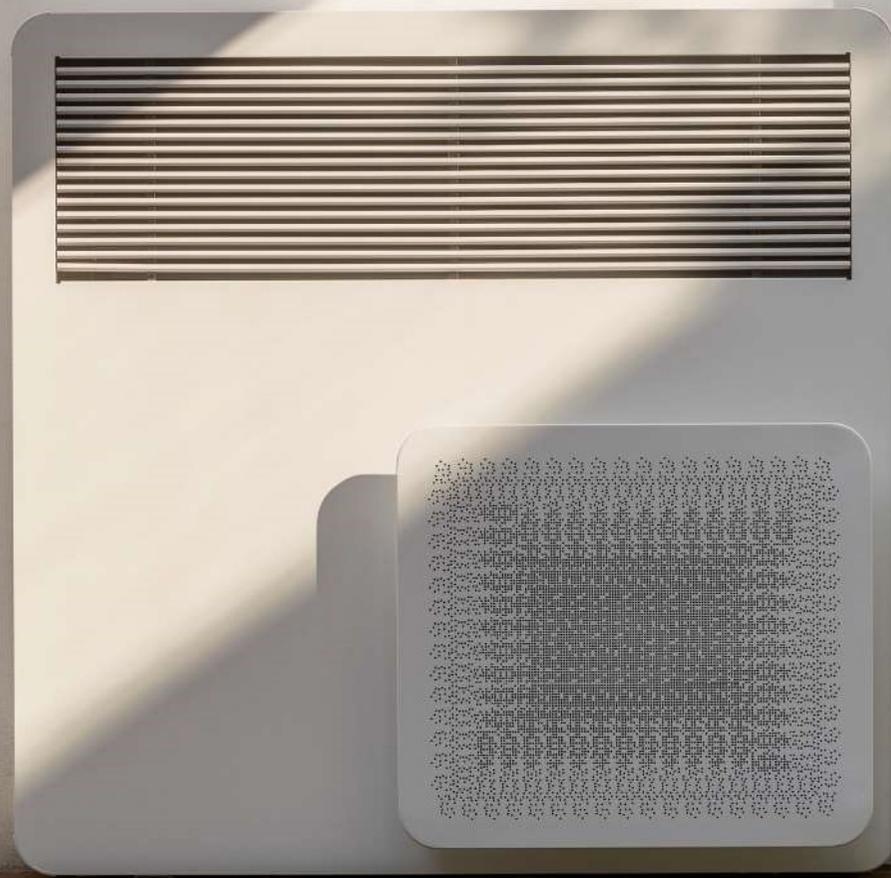
Pompe di Calore  
**STØNE**



Pompe di Calore  
**STØNE**

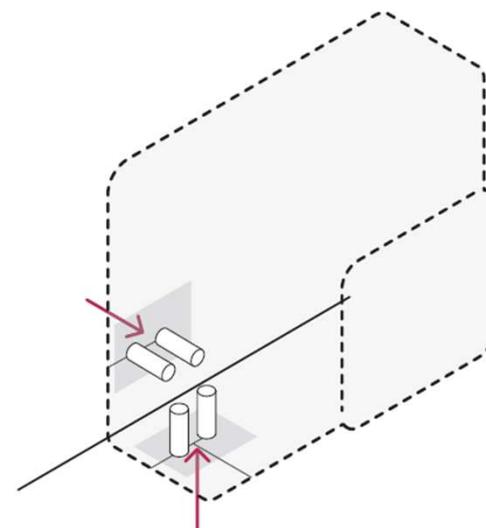


Pompe di Calore  
**STØNE**



## Fissaggio a parete senza staffe di supporto

Connessioni all'impianto invisibili



A vista con  
mandata  
verticale.

## Le versioni

**STØNE M1**  
Monoblocco



**STØNE H1**  
Monoblocco + unità  
interna a torre



**STØNE B1**  
Splittata con modulo  
idraulico



**STØNE T1**  
Splittata con  
torre a vista



**STØNE C1**  
Splittata con  
Armadio ad incasso



H2O

REFRIGERANTE R32

## Versioni – configurazioni unità esterna

STØNE <sup>M1</sup>



M1

STØNE <sup>H1</sup>



H1

STØNE <sup>B1</sup>



B1

STØNE <sup>T1</sup>



T1

STØNE <sup>C1</sup>



C1

V



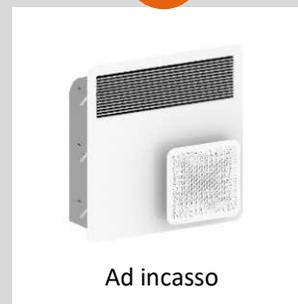
A vista con mandata verticale.

H



A vista con mandata orizzontale.

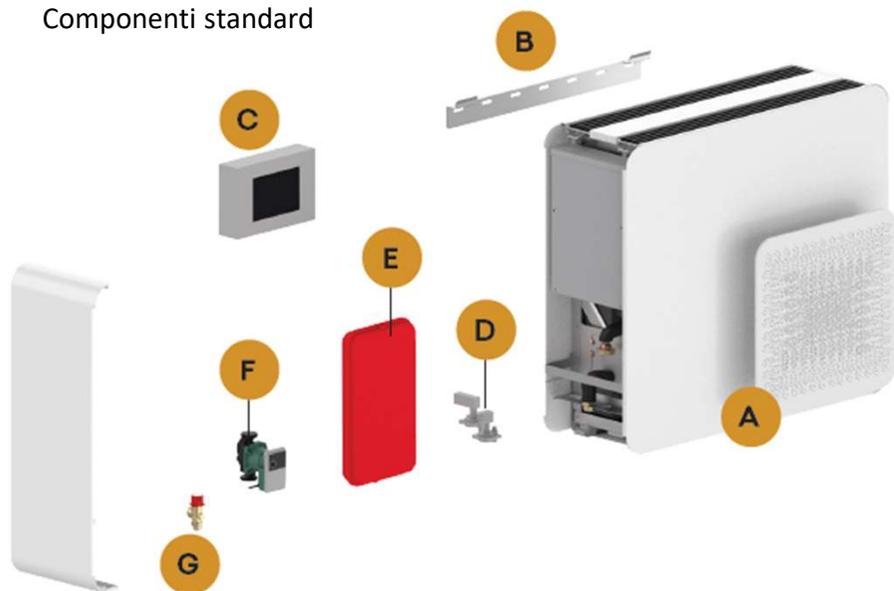
IN



Ad incasso

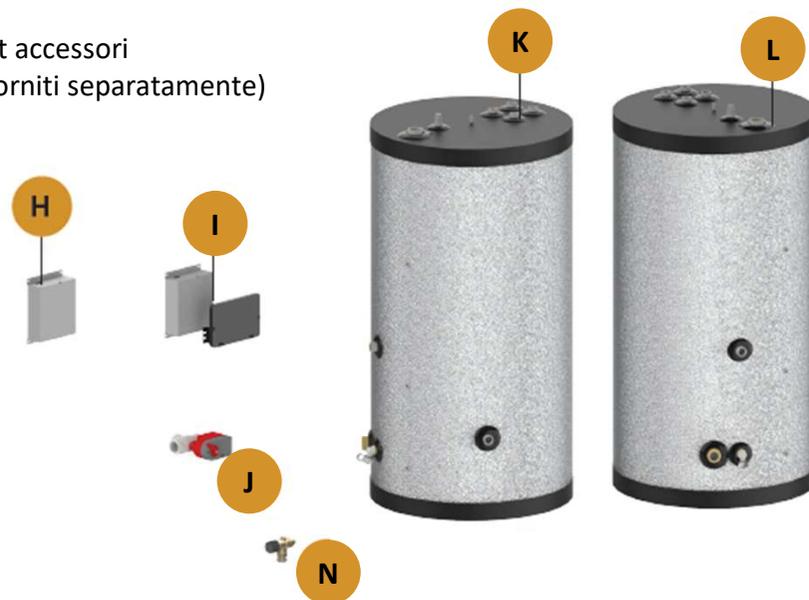
# Allestimento STØNE M1

## Componenti standard



- A. Struttura e pannelli RAL9003
- B. Staffa di fissaggio a parete
- C. Quadro elettrico remoto con display interfaccia comandi (fornito separatamente)
- D. Pressostato differenziale
- E. Vaso espansione 6 litri (non presente nella 5M)
- F. Pompa circolazione circuito primario
- G. Valvola di sicurezza 3 bar

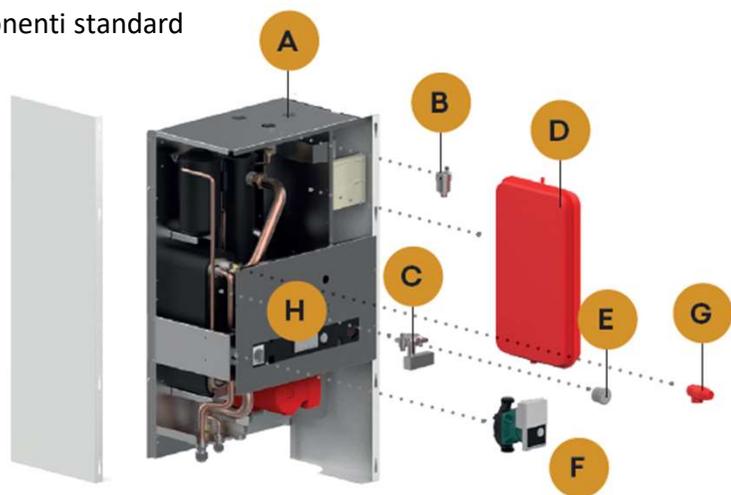
## Kit accessori (forniti separatamente)



- H. BUTLER PRO (installato nel quadro elettrico remoto)
- I. BUTLER PRO TOUCH
- J. Valvola 3 vie ACS
- K. Serbatoio preparazione ACS da 200 a 1500 litri
- L. Accumulo inerziale da 100 a 1000 litri
- N. Valvola di sicurezza antigelo

# Allestimento STØNE B1

## Componenti standard



- A. Struttura e pannelli di copertura RAL9003
- B. Valvola sfiato automatica
- C. Pressostato differenziale
- D. Vaso espansione 6 litri
- E. Manometro
- F. Pompa circolazione circuito primario
- G. Valvola di sicurezza 3 bar
- H. Quadro elettrico con display interfaccia comandi

## Kit accessori (forniti installati nell'unità)



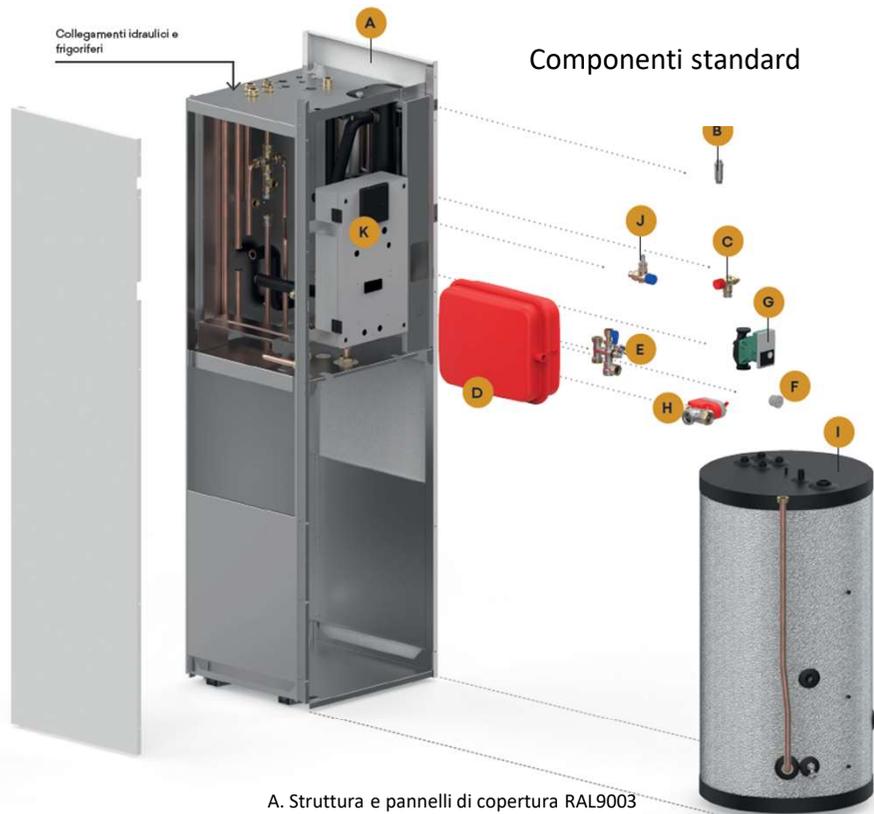
- I. Kit resistenza 2-4-6 kW per impianto e ACS
- J. BUTLER PRO

## Kit accessori (forniti separatamente)



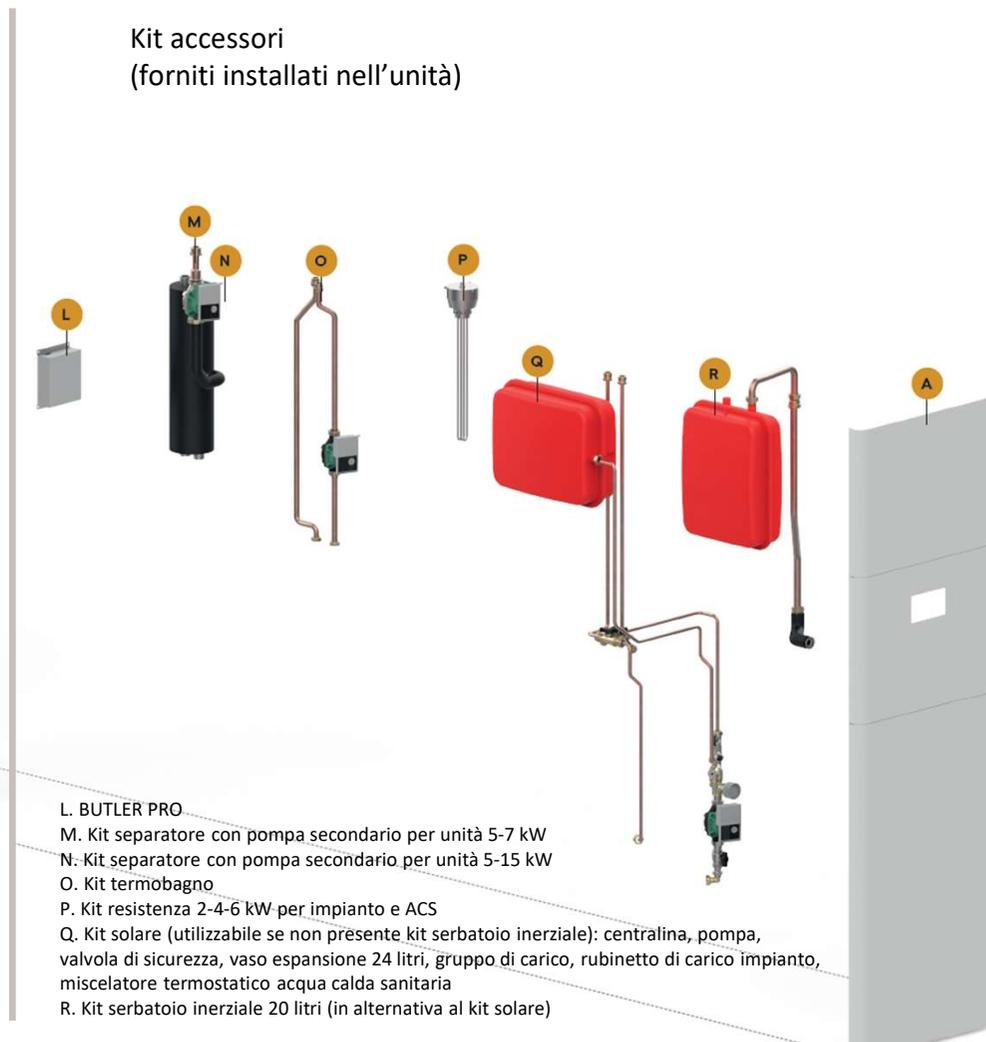
- K. Valvola 3 vie ACS
- L. Serbatoio preparazione ACS da 200 a 1500 litri
- M. Accumulo inerziale da 100 a 1000 litri
- N. BUTLER PRO TOUCH

# Allestimento STØNE T1



- A. Struttura e pannelli di copertura RAL9003
- B. Valvola sfiato automatica
- C. Valvola sicurezza impianto 3 bar
- D. Vaso di espansione impianto 24 litri
- E. Gruppo di carico impianto e filtro a Y
- F. Manometro
- G. Pompa di circolazione circuito primario
- H. Valvola 3 vie impianto ACS
- I. Accumulo di preparazione acqua calda sanitaria 200 litri
- J. Valvola sicurezza acqua calda sanitaria 7 bar
- K. Quadro elettrico con display interfaccia comandi

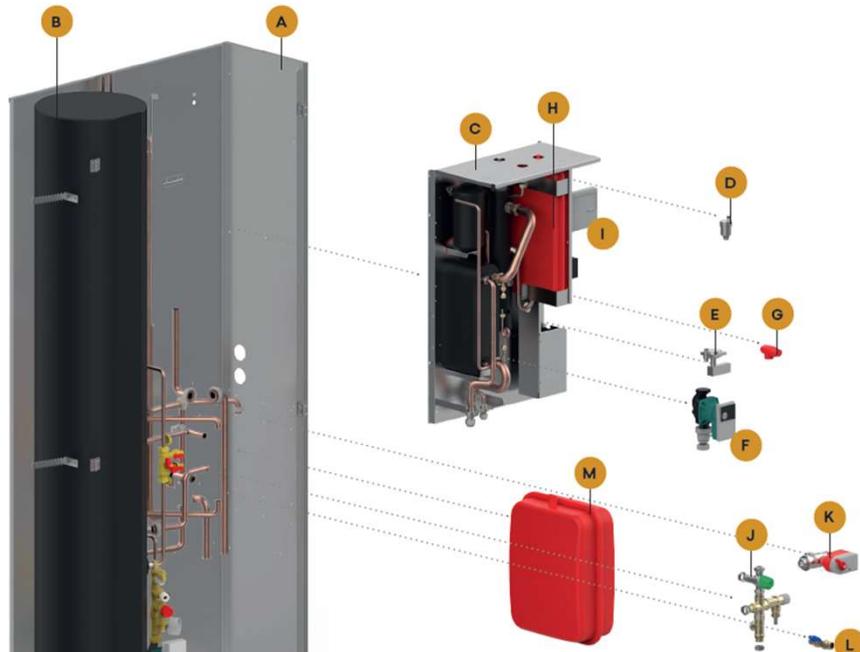
## Kit accessori (forniti installati nell'unità)



- L. BUTLER PRO
- M. Kit separatore con pompa secondario per unità 5-7 kW
- N. Kit separatore con pompa secondario per unità 5-15 kW
- O. Kit termobagno
- P. Kit resistenza 2-4-6 kW per impianto e ACS
- Q. Kit solare (utilizzabile se non presente kit serbatoio inerziale): centralina, pompa, valvola di sicurezza, vaso espansione 24 litri, gruppo di carico, rubinetto di carico impianto, miscelatore termostatico acqua calda sanitaria
- R. Kit serbatoio inerziale 20 litri (in alternativa al kit solare)

## Allestimento STØNE C1

### Componenti standard



- A. Cassaforma con porte di chiusura frontali
- B. Accumulo acqua calda sanitaria 170 litri
- C. Modulo idronico
- D. Valvola sfiato automatica
- E. Pressostato differenziale
- F. Pompa circolazione circuito primario
- G. Valvola di sicurezza 3 bar
- H. Vaso espansione 8 litri
- I. Quadro elettrico con display interfaccia comandi
- J. Gruppo di carico impianto e filtro a Y
- K. Valvola 3 vie impianto ACS
- L. Valvola sicurezza acqua calda sanitaria 7 bar
- M. Vaso espansione acqua calda sanitaria 4 litri

### Kit accessori



- N. Accumulo inerziale 30 litri
- O. Kit separatore idraulico 30 litri e scheda gestione kit pompe circuiti secondari
- P. Kit pompa circuito secondario per unità 5-7 kW
- Q. Kit pompa+valvola miscelatrice circuito secondario per unità 5-7 kW
- R. Kit pompa circuito secondario per unità 5-15 kW
- S. Kit pompa+valvola miscelatrice circuito secondario per unità 5-15 kW
- T. Kit solare: centralina, pompa, valvola di sicurezza, vaso espansione, gruppo di carico, miscelatore termostatico acqua calda sanitaria
- U. Kit resistenza 2-4-6 kW per impianto e ACS
- V. BUTLER PRO







# Pompe di Calore

## Guida applicativa

STØNE

La soluzione completa per ogni tipo di progetto

*INNOVA presenta la "Guida applicativa delle Pompe di Calore": un agile ed interessante documento che chiarisce il quadro normativo europeo nel quale ci muoveremo nei prossimi anni, con degli utili approfondimenti sul parco residenziale esistente e previsto per il futuro. E, inoltre, una interessante serie di casi pratici, calati su singole realtà abitative, per mostrare come le pompe di calore – e, in particolare, STONE! – possano perfettamente coniugare efficientamento energetico e qualità estetica e funzionale degli edifici.*

<https://www.innovaenergie.com/guida-applicativa/>

# ..2.0

**Due fori  
Zero unità esterne**



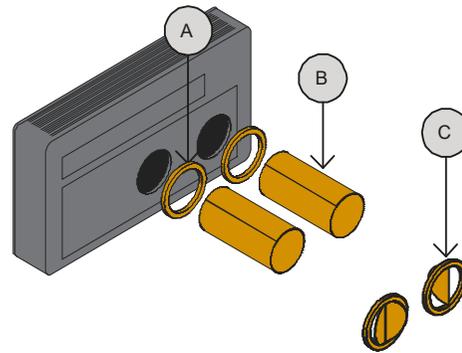
## ...2.0 LA POMPA DI CALORE SENZA UNITA' ESTERNA

Design minimale, dimensioni compatte





l'installazione è semplice  
e si può applicare in tutte le superfici lisce verticali

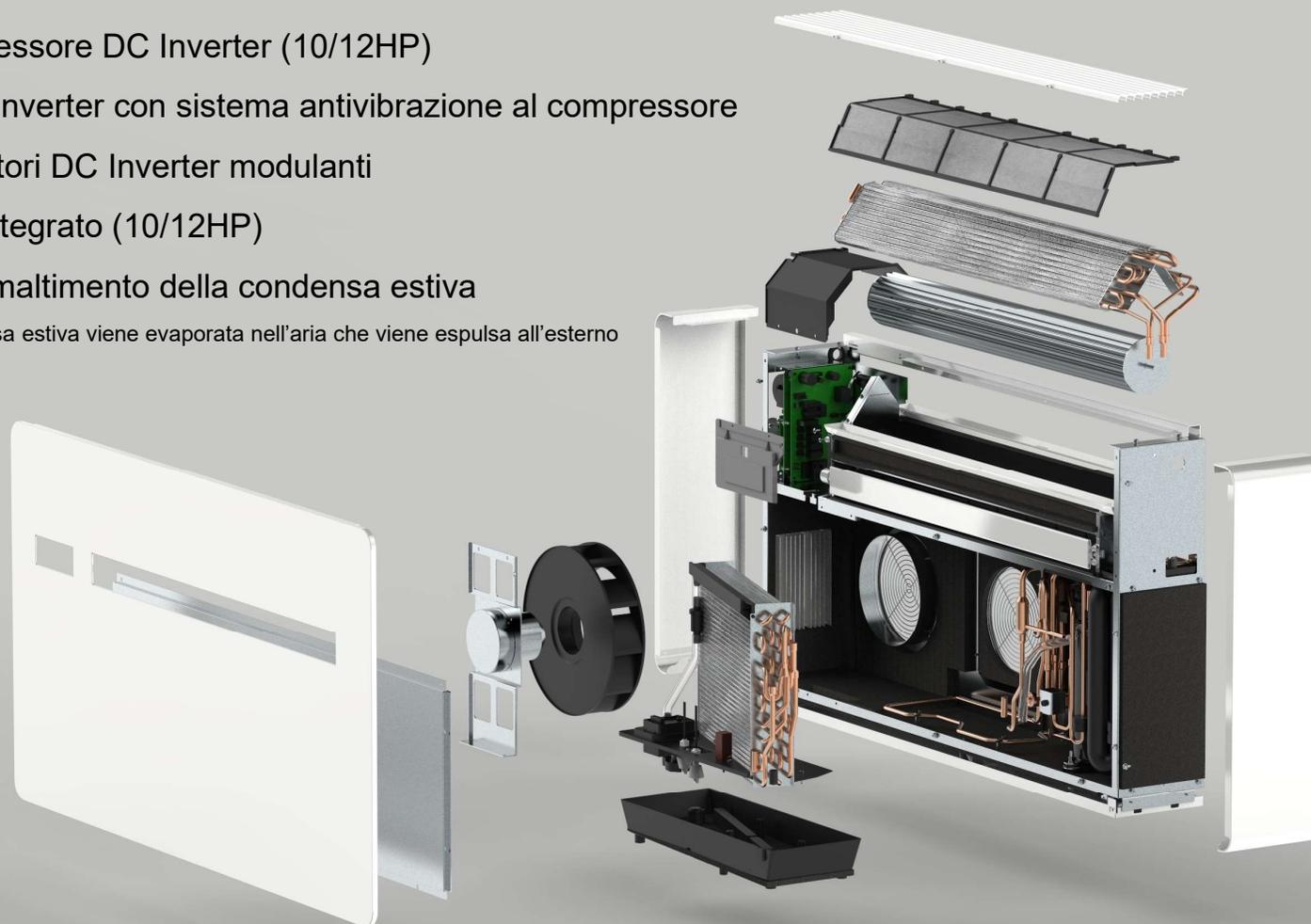


- A Unità da montare a muro
- B Film plastico di protezione  
Nel foro a muro
- C Griglie pieghevoli esterne

## ..2.0 un condensato di tecnologia

- Compressore DC Inverter (10/12HP)
- Driver Inverter con sistema antivibrazione al compressore
- Ventilatori DC Inverter modulanti
- WIFI integrato (10/12HP)
- Auto smaltimento della condensa estiva

La condensa estiva viene evaporata nell'aria che viene espulsa all'esterno



# Dati tecnici ..2.0: Potenzialità e Limiti

Modelli	u.m.	..2.0 MINI	..2.0	..2.0 VERTICALE	..2.0	..2.0 ELEC	..2.0 VERTICALE	..2.0
		9 HP	10 HP		12 HP		15HP	

## PRESTAZIONI IN RAFFREDDAMENTO (A 35 °C; A 27 °C)

Potenza frigorifera massima Dual Power	(1)	kW	2,35	2,64	2,60	3,10	3,10	3,11	3,50
Potenza frigorifera nominale	(1)	kW	1,73	2,04	2,04	2,35	2,35	2,35	2,87
Potenza frigorifera minima	(1)	kW	0,70	0,83	0,81	0,92	0,92	0,92	1,40
Capacità di deumidifica		L/24h	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,2
Potenza assorbita totale		kW	0,57	0,63	0,75	0,73	0,73	0,85	1,04
EER			3,01	3,24	2,72	3,22	3,22	2,75	2,74
Classe di efficienza energetica	(2)		A	A+	A	A+	A+	A	A

## PRESTAZIONI IN RISCALDAMENTO (A 7 °C; A 20 °C)

Potenza termica massima Dual Power	(3)	kW	2,40	2,64	2,64	3,05	3,05	3,05	3,50
Potenza termica nominale	(3)	kW	1,71	2,10	2,10	2,36	2,36	2,36	2,75
Potenza aggiuntiva resistenza elettrica		kW	-	-	-	-	1	-	-
Potenza termica minima	(3)	kW	0,75	0,71	0,68	0,79	0,79	0,79	1,35
Potenza totale assorbita	(3)	kW	0,54	0,64	0,67	0,72	0,72	0,75	0,88
COP			3,15	3,29	3,10	3,28	3,28	3,15	3,12
Classe energetica			A						

- Nessuna unità esterna
- Semplicità installazione
- Smaltimento condensa in clima estivo
- Integrazione elettrica per climi rigidi
- Necessario scarico condensa in inverno
- Rese legate alle condizioni esterne

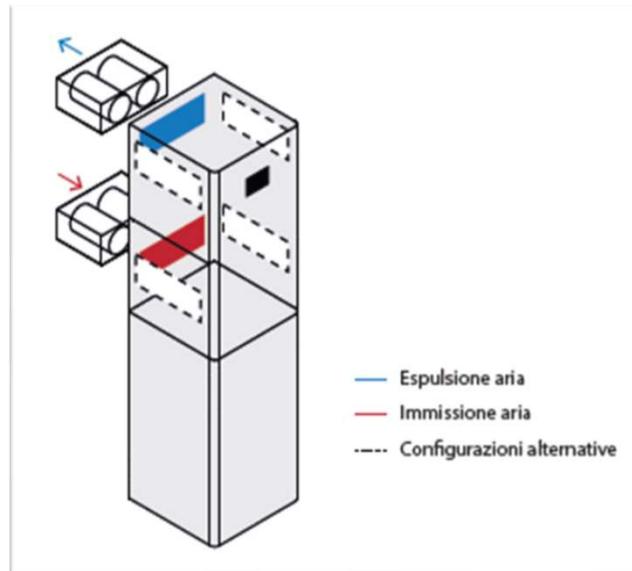
# 3 in 1 Mono

Pompa di calore  
monoblocco canalizzata,  
senza unità esterna



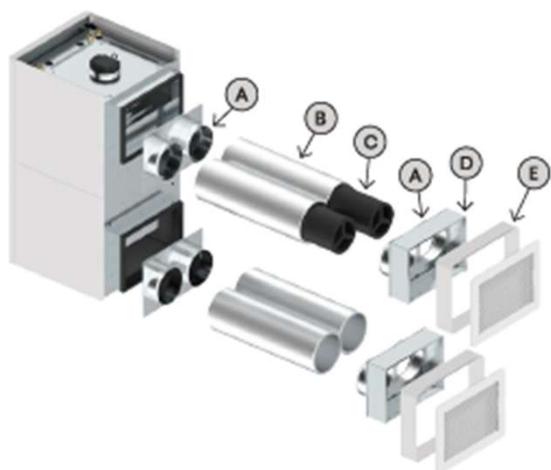
# PdC 3in1 Mono

- La pompa di calore Aria/Acqua senza unità esterna monoblocco canalizzata con possibilità di accumulo acqua calda sanitaria cap 200 lt;
- 2 taglie di potenza 5/7 KW nominali (7,50/9,0 KW max), in classe A++
- È possibile configurare l'espulsione e l'immissione aria sui tre lati in fase di installazione. Di serie le unità sono configurate con l'espulsione e l'immissione aria sul retro.



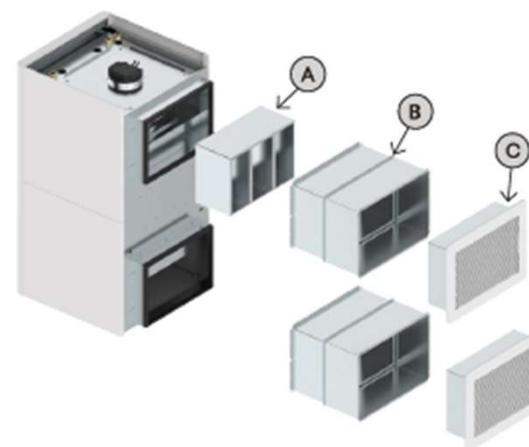
- Canali circolari o rettangolari. NB: in facciata le griglie sono sempre rettangolari
- Lunghezza di canalizzazione indicativa 5/6 ml

### CANALIZZAZIONE CIRCOLARE



- |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(A) APDC0013II<br/>Kit n.4 piastre di espulsione e immissione rettangolare/circolare</p> <p>(B) SCE200001II<br/>Tubo per canalizzazione</p> <p>(C) AHRC0038II<br/>Kit n.2 silenzianti DN 200 mm</p> | <p>(D) APDC0014II<br/>Kit n.2 griglie estetiche da incasso con plenum</p> <p>(E) APDC0015II<br/>Kit n.2 cornici estetiche per installazione delle griglie estetiche a vista</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

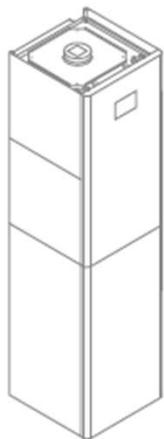
### CANALIZZAZIONE RETTANGOLARE



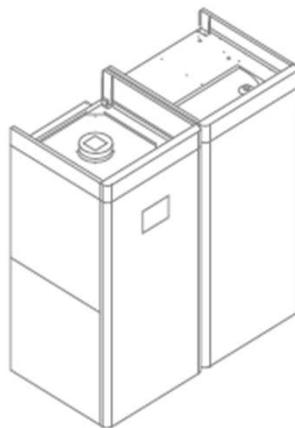
- |                                                                                                  |                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <p>(A) APDC0012II<br/>Silenziatore rettangolare</p> <p>(B) APDC0011II<br/>Canale telescopico</p> | <p>(C) APDC0014II<br/>Kit n.2 griglie estetiche da incasso con plenum</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|

- Disponibile in diverse combinazioni; Con bollitore sanitario cap 200 lt posizionato sotto l'unità in basso (SV), laterale (SH) o in versione singola (S)
- Resistenza di backup di serie (2 KW)
- Completa di circolatore primario e miscelatore termostatico

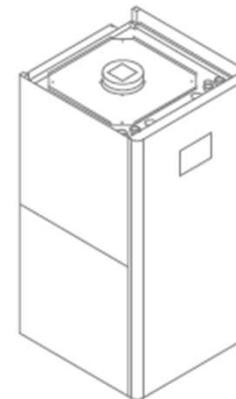
SV - Versione con abbinamento verticale



SH - Versione con abbinamento orizzontale



S - Versione singola



# PdC 3in1 Mono – Dati Tecnici

		3IN1 MONO	
Modelli	u.m.	5-M	7-M
<b>PRESTAZIONI IN RISCALDAMENTO (A 7 °C BS; W 35 °C)</b>			
Potenza termica massima	(1) kW	7,50	9,04
Potenza termica nominale	(1) kW	4,49	5,52
Potenza totale assorbita	(1) kW	1,02	1,28
OOP	(1)	4,40	4,31
SCOP	(1)	4,21	4,13
Classe di efficienza energetica		A++	
<b>PRESTAZIONI IN RISCALDAMENTO (A 7 °C BS; W 35 °C)</b>			
Potenza termica massima	(2) kW	5,16	6,24
Potenza totale assorbita	(2) kW	1,76	2,40
OOP	(2)	2,93	2,60
<b>PRESTAZIONI IN RAFFREDDAMENTO (A35 °C; W 18 °C)</b>			
Potenza frigorifera massima	(3) kW	8,11	10,28
Potenza frigorifera nominale	(3) kW	5,53	6,56
Potenza totale assorbita	(3) kW	1,38	1,67
EER	(3)	4,01	3,39
<b>PRESTAZIONI IN RAFFREDDAMENTO (A35 °C; W 7 °C)</b>			
Potenza frigorifera massima	(4) kW	6,25	7,83
Potenza frigorifera nominale	(4) kW	4,04	4,88
Potenza totale assorbita	(4) kW	1,38	1,76
EER	(4)	2,93	2,74
<b>DATI IDRAULICI</b>			
Portata nominale	L/min	15,0	21,0
Prevalenza utile circuito primario	kPa	65,0	55,0
Diámetro attacchi idraulici	*GAS	1	
Capacità vaso di espansione	L	4	4
Capacità serbatoio preparazione istantanea ACS	L	200	200
Minimo contenuto d'acqua d'impianto	L	20	20
<b>DATI AERAILICI</b>			
Tipo di ventilatore		Modulante	
Portata aria alla massima velocità	m <sup>3</sup> /h	1850	2200
Portata aria alla minima velocità	m <sup>3</sup> /h	750	900
Pressione statica nominale settata	Pa	80	80
Pressione massima statica disponibile	(5) Pa	200	200
Diámetro fori parete	mm	200	200
Espulsione/immissione	(6x) mm	470x350	

		3IN1 MONO	
Modelli	u.m.	5-M	7-M
<b>DATI GAS REFRIGERANTE</b>			
Compressore		Twin Rotary DC Inverter	
Refrigerante		R32	
Carica refrigerante	kg	2,35	2,35
<b>DATI SONORI</b>			
Pressione sonora nominale	(1) dB(A)	47	49
<b>DATI ELETTRICI</b>			
Tensione	V/ph/Hz	230/1/50	230/1/50
Massima potenza assorbita	kW	3,80	4,10
Massima corrente assorbita	A	14,00	19,00
Massima potenza assorbita booster	kW	2,00	2,00
Massima corrente assorbita booster	A	8,60	8,60
Grado di protezione unità interna		IPX2	

(1) Pressione sonora uscite aria posteriori alla distanza di 1m misurata secondo ISO 7779

## Dimensioni e pesi unità SV - Versione con abbinamento verticale

Modelli	u.m.	5-M	7-M
Larghezza totale	mm	604	604
Altezza totale	mm	2290	2290
Profondità totale	mm	608	608
Peso netto	kg	240,0	240,0

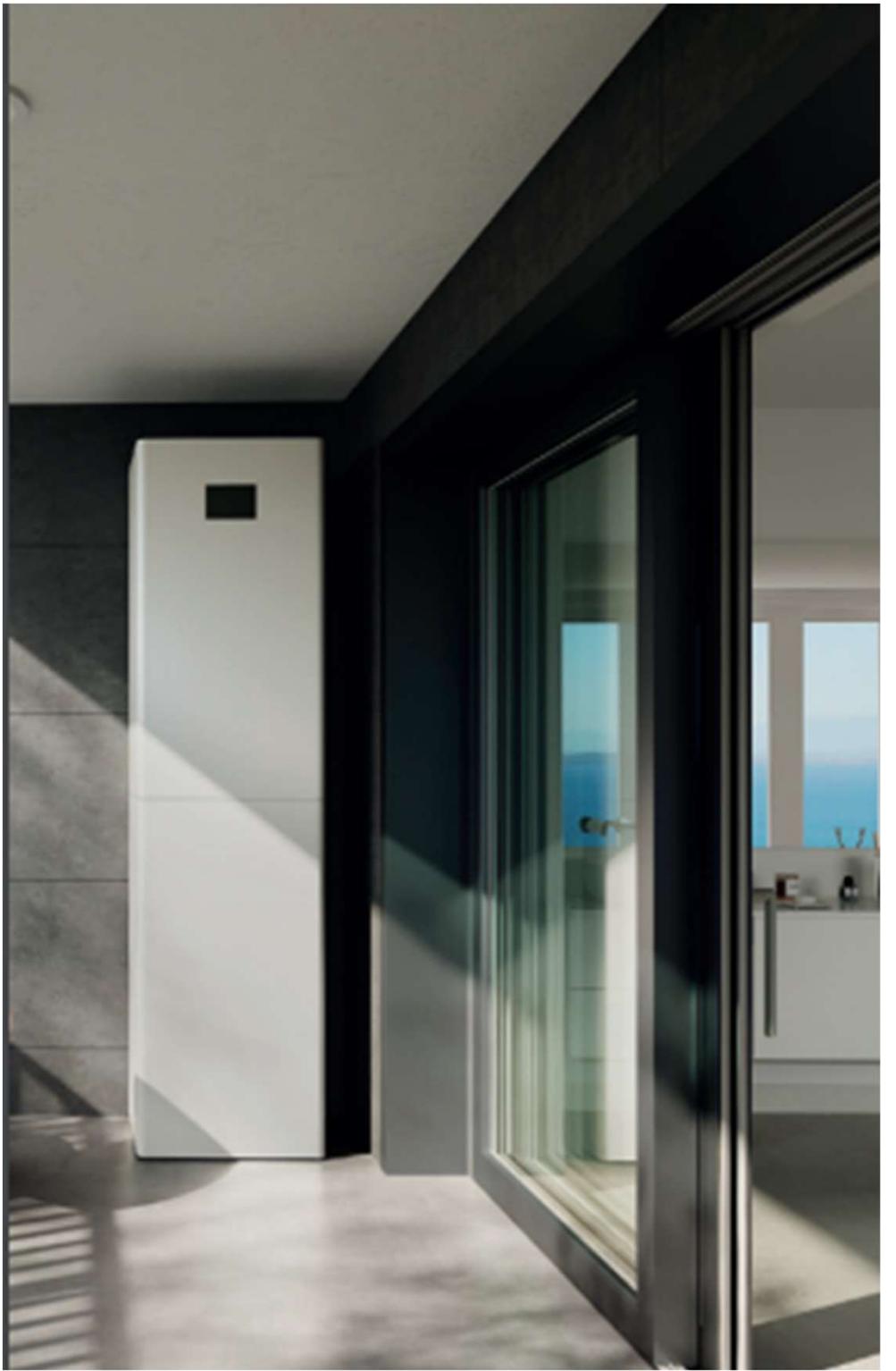
## Dimensioni e pesi unità SH - Versione con abbinamento orizzontale

Modelli	u.m.	5-M	7-M
Larghezza totale	mm	1208	1208
Altezza totale	mm	1228	1228
Profondità totale	mm	608	608
Peso netto	(1) kg	125,0/115,0	125,0/115,0

(1) I pesi si riferiscono al modulo pompa di calore/modulo ACS separati

## Dimensioni e pesi unità S - Versione singola

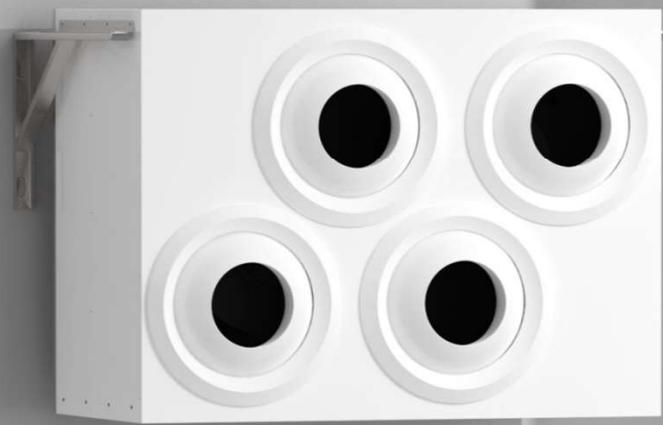
Modelli	u.m.	5-M	7-M
Larghezza totale	mm	604	604
Altezza totale	mm	1145	1145
Profondità totale	mm	608	608
Peso netto	kg	125,0	125,0



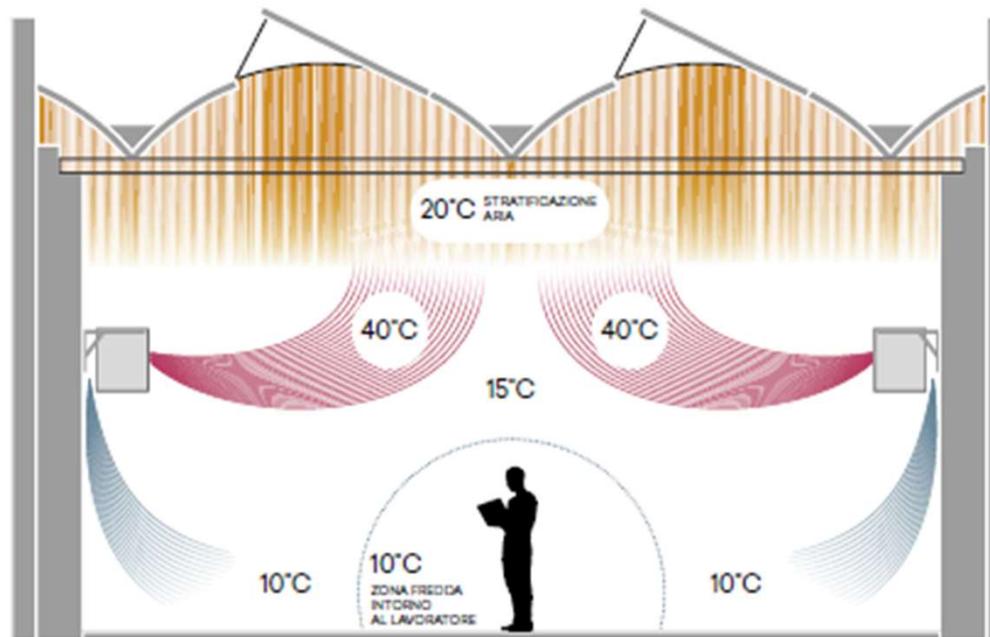


# OKKI

Pompe di calore per climatizzare i grandi ambienti in estate e inverno



## LO STATO ATTUALE



ENERGIA DA  
COMBUSTIBILE FOSSILE



ELEVATA DISPERSIONE  
TERMICA



SOLO RISCALDAMENTO

Il problema di questi edifici così alti è la **stratificazione dovuta all'effetto convettivo** che spinge l'aria calda verso l'alto, in quanto più leggera.

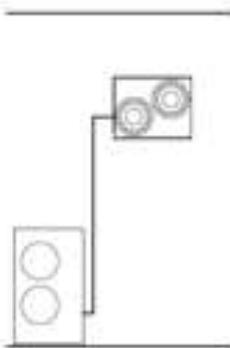
Per evitare questa stratificazione e spreco di energia, generalmente si posizionano a soffitto dei ventilatori che spingono l'aria calda verso le zone più basse cercando di uniformare la temperatura ambiente.

# Configurazione unità interna

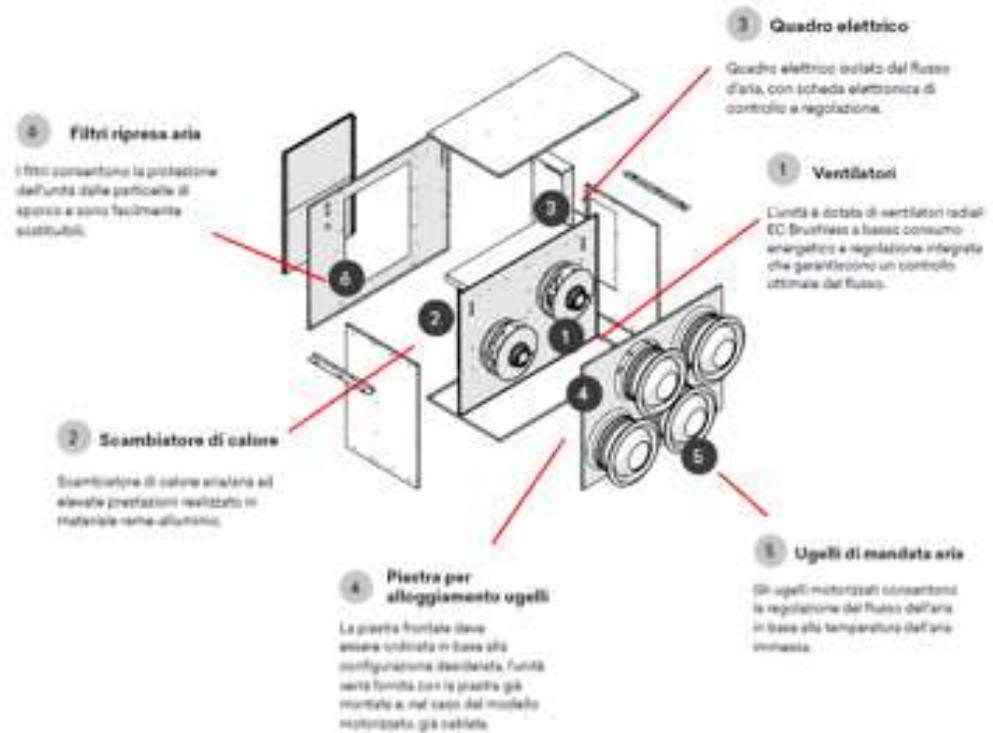
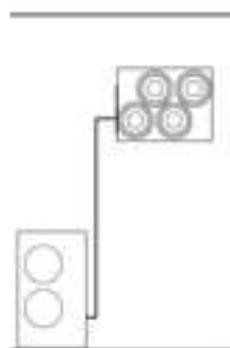


## Grandezze

6 T



30 T



# Configurazione unità interna/esterna

15T



Unità  
2 ugelli

MODELLO		15T
L	mm	1010
P	mm	893
H	mm	802
Peso	kg	75,0

30T



Unità  
Biventola

MODELLO		15T
L	mm	940
P	mm	340
H	mm	1416
Peso	kg	98,0



Unità  
4 ugelli

MODELLO		30T
L	mm	1360
P	mm	953
H	mm	1026
Peso	kg	97,0



Unità  
Biventola

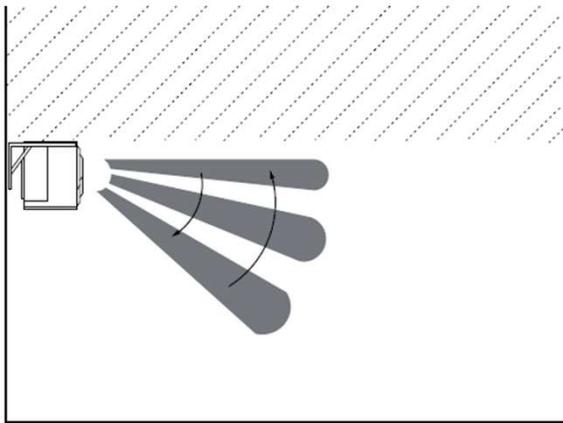
MODELLO		30T
L	mm	980
P	mm	370
H	mm	1500
Peso	kg	128,0

- **Facile installazione**
- Riscaldamento e raffreddamento in pompa di calore
- **Gas refrigerante R32**
- Lunghezza max Unità interna/esterna : 100 m
- **2 taglie di potenza: 15 e 30 kW T**

# OKKI: Configurazioni unità interna

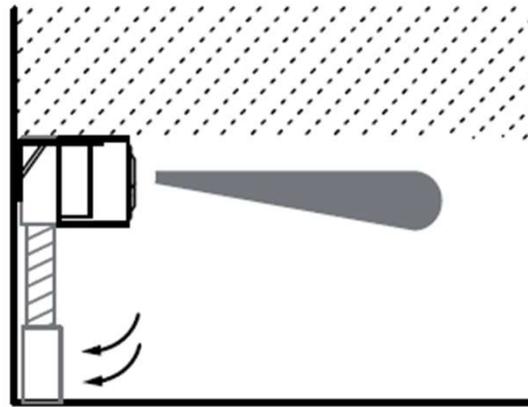
Per ottimizzare queste configurazioni si consiglia l'uso degli accessori kit plenum di ripresa aria canalizzata e modulo di ripresa aria da terra.

Smart Jet



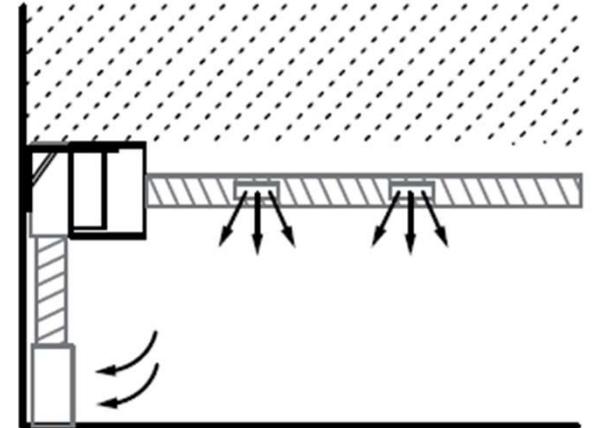
La tecnologia Smart jet consente di avere un terminale senza canalizzazioni, offrendo un controllo preciso del lancio dell'aria e funzioni avanzate per il comfort e la prevenzione della stratificazione.

Manual Jet



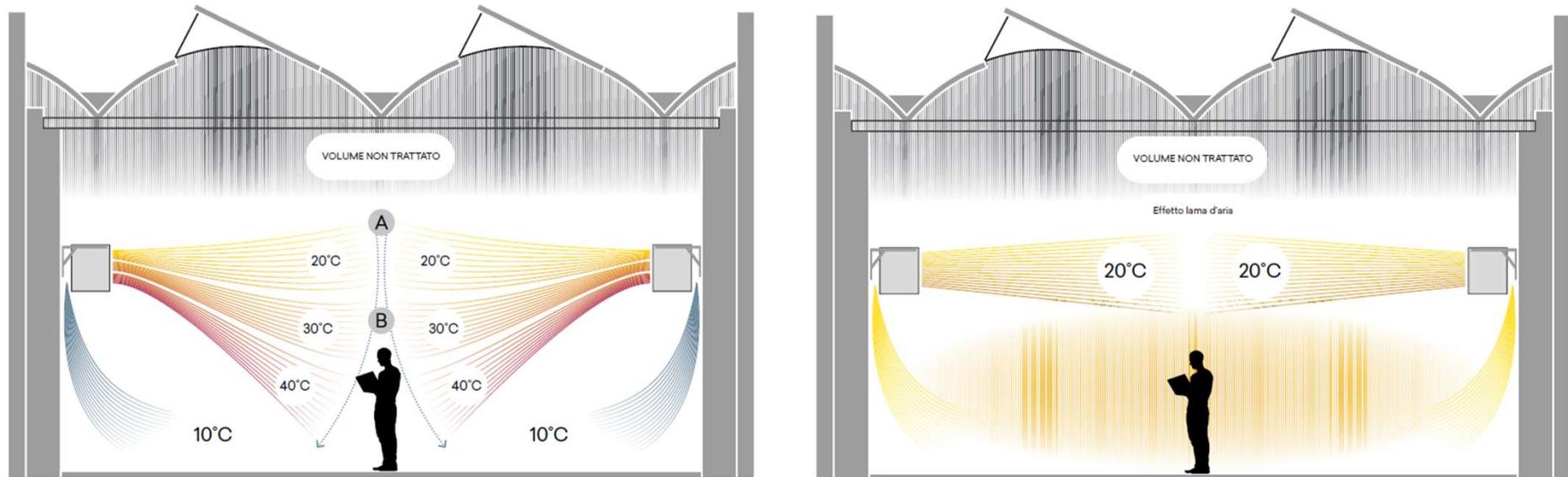
La configurazione Manual Jet offre un controllo manuale della direzione dell'aria. Per installazioni superiori a 3,5 m si consiglia il plenum di aspirazione a dislocamento.

Ducted



La canalizzazione consente una distribuzione precisa dell'aria attraverso il sistema di canalizzazione della mandata. Ideale per ambienti di ampia larghezza

# Sistema Smart Jet- ugelli autoregolabili - Riscaldamento

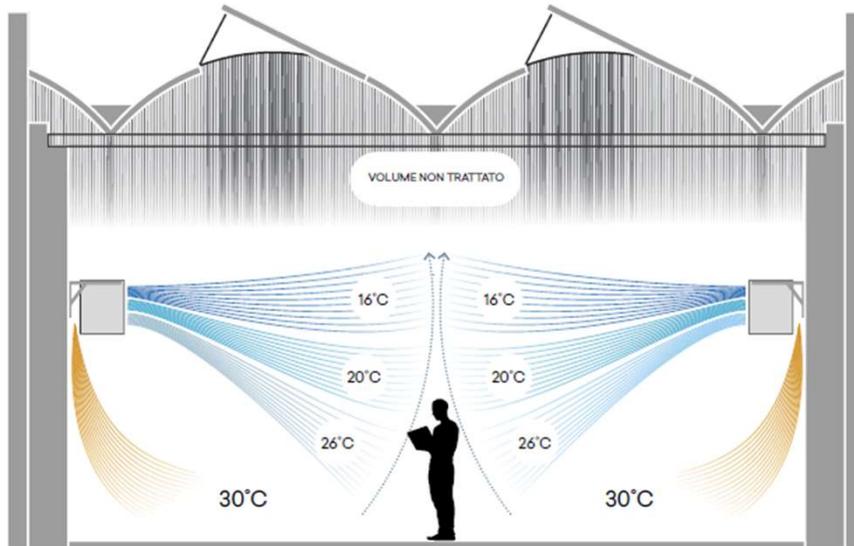


Pre-riscaldamento **A** e Riscaldamento Rapido **B**

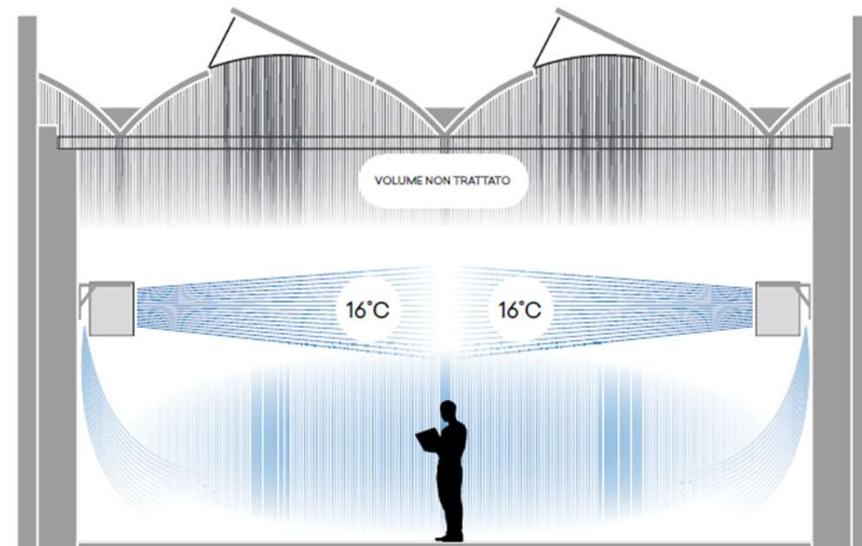
Mantenimento con Effetto Lama d'aria

- **Pre-riscaldamento;** Questo evita che l'aria, ancora non adeguatamente calda, venga indirizzata direttamente sulle persone.
- **Riscaldamento Rapido:** la potenza viene massimizzata e gli ugelli direzionati verso il basso garantendo un riscaldamento rapido.
- **Mantenimento con Effetto Lama d'Aria:** ugelli in una posizione orizzontale generando un'effetto "lama d'aria" che funge da barriera termica

# Sistema Smart Jet- ugelli autoregolabili - Raffrescamento



Pre-raffrescamento e Raffreddamento



Mantenimento con Effetto Lama d'aria



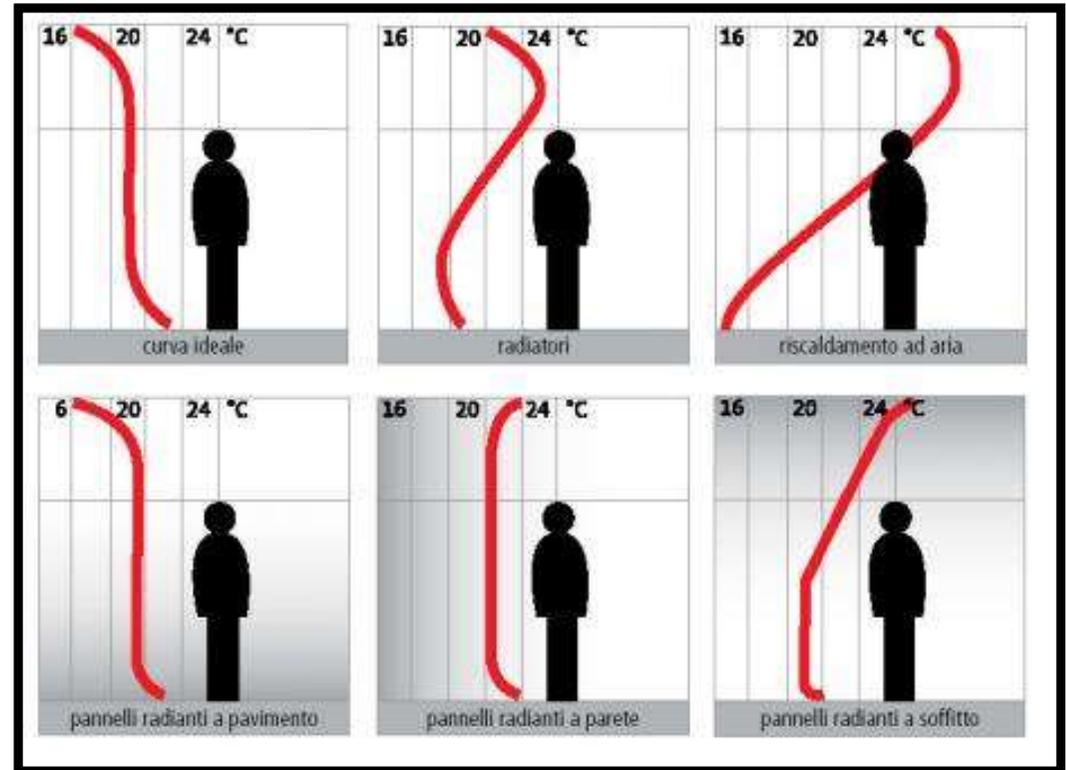


Le pompe di calore

## Tipologie di Terminali

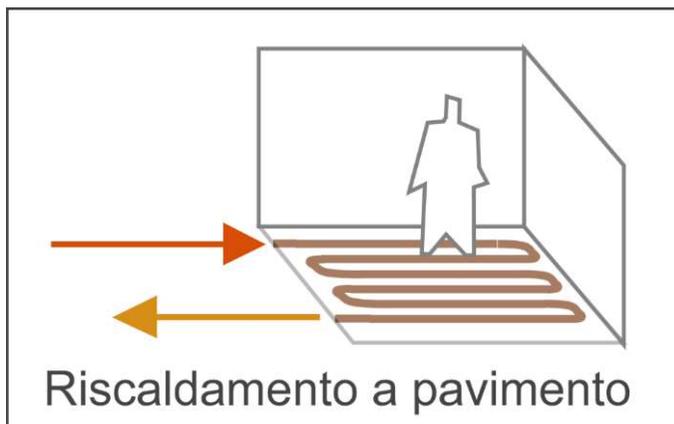
# Distribuzione del calore: Convezione e irraggiamento

- Sistemi **convettivi** “trasportano” il calore mediante l’aria
- Tutti i sistemi che utilizzano l’aria per la propagazione del calore “soffrono” di stratificazione dell’aria
- Sistemi convettivi hanno poca inerzia e sono economici
- Sistemi **radianti** “trasportano” il calore con radiazioni infrarossi



*Gli edifici moderni e performanti richiedono sempre di più impianti a bassa inerzia che possano reagire più velocemente alle condizioni ambientali, sfruttando al meglio gli apporti gratuiti*

# I SISTEMI RADIANTI



## Vantaggi:

- Calore emesso (in gran parte) per irraggiamento; Comfort termico
- Contenuta stratificazione della temperatura e limitati movimenti d'aria
- Adatto all'uso di caldaie a condensazione, pompe di calore, solare termico
- Flessibilità nell'utilizzo degli spazi

## Svantaggi:

- Necessità di superfici di scambio ampie (maggiori costi)
- Poco adatto a locali con carichi termici elevati (es. edifici storici), o troppo bassi;
- Elevata inerzia termica e conseguente minore flessibilità di regolazione;
- Possibilità di raffrescamento solo in abbinamento ad una deumidificazione;

# I SISTEMI CONVETTIVI: RADIATORI

Equazione che lega la potenza fornita dai radiatori alla temperatura di funzionamento

P : Potenza fornita

K : costante

$\Delta t$ : differenza di temperatura tra la media del radiatore e la temperatura ambiente

n: esponente curva caratt. radiatore

$$P = K \times \Delta t^n = K \times (T_{mr} - T_a)^n$$

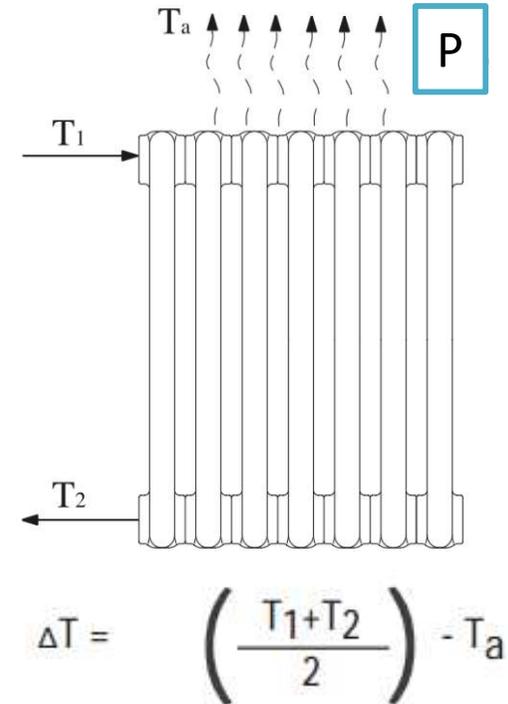
Modello	Profondità	Altezza	Interasse	Larghezza	Diametro connessioni	Contenuto d'acqua	Potenza $\Delta T 50K$	Esponente	Coefficiente
	(C) mm	(B) mm	(A) mm	(D) mm	pollici	litri/elem.	W/elem.	n	$K_m$
500/80	80	550	500	80	3/4"	0,20	105	1,3100	0,6245
500/100	97	550	500	80	3/4"	0,22	112	1,3012	0,6894



**Pressione massima di esercizio: 1600 kPa (16 bar)**

Equazione caratteristica dal modello  $\Phi = K_m \Delta T^n$  (riferimento EN 442-1)

I valori di potenza termica pubblicati, espressi a  $\Delta T=50$  K, sono conformi alla norma europea EN 442-2.



Potenza Resa  $\Delta T 50$   
 $T_1 = 75 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $T_2 = 65 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $T_a = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

$Q_{(50)}$  elemento = 105 W

Potenza Resa  $\Delta T 25$   
 $T_1 = 50 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $T_2 = 40 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $T_a = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

$$Q_{(\Delta t)} = Q_{(50)} \cdot (\Delta t/50)^n$$

$Q_{(25)} = 105 \cdot (25/50)^{1.31} = \underline{42.3 \text{ W}}$  **-60%**

# FANCOIL: Riscaldamento/raffrescamento/deumidificazione

Ventilconvettori con piastra radiante: convezione e irraggiamento



Riscaldamento del pannello frontale: elevata resa statica a ventilatore spento

## Vantaggi:

- Minore inerzia e maggiore velocità di messa a regime
- Riscaldamento, raffrescamento e deumidificazione in un unico terminale
- Funzionamento a bassa temperatura (ideale con pompe di calore..)

## Svantaggi:

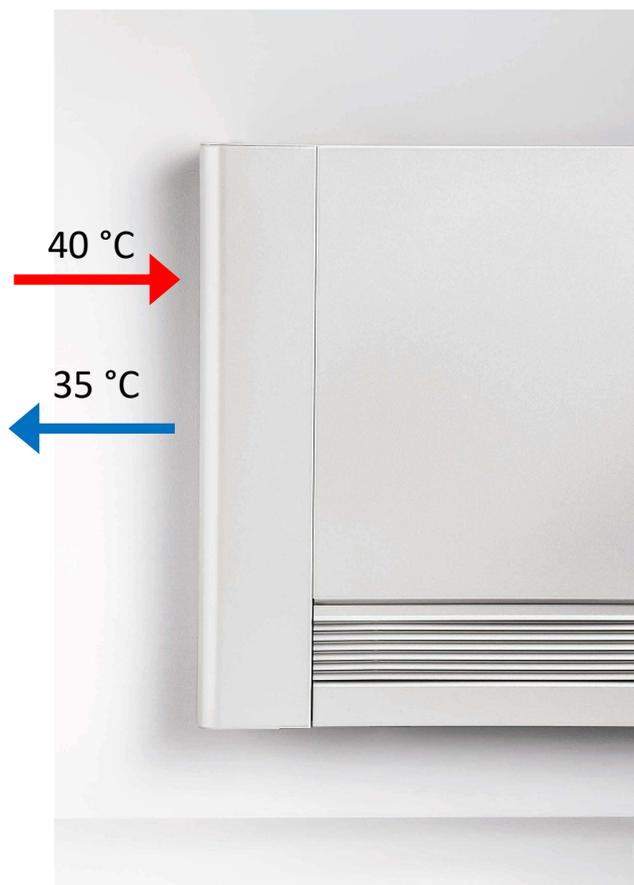
- Integrazione nell'ambiente

## I FANCOIL A SPESSORE RIDOTTO E A BASSA TEMPERATURA

Con i fancoils abbiamo il massimo della flessibilità:

- a) possiamo riscaldare in inverno e raffrescare in estate
- b) i fancoils tipo "SLIM FIT" di Innova nascono già dal 2011 con motore DC Brushless e regolazione di velocità dell'aria automatica per il mantenimento confortevole della temperatura ambiente senza accensioni e spegnimenti continui
- c) i fancoils concepiti per il residenziale e terziario, per lavorare a bassa temperatura, stanno rivoluzionando il concetto di questo terminale, per i seguenti motivi:





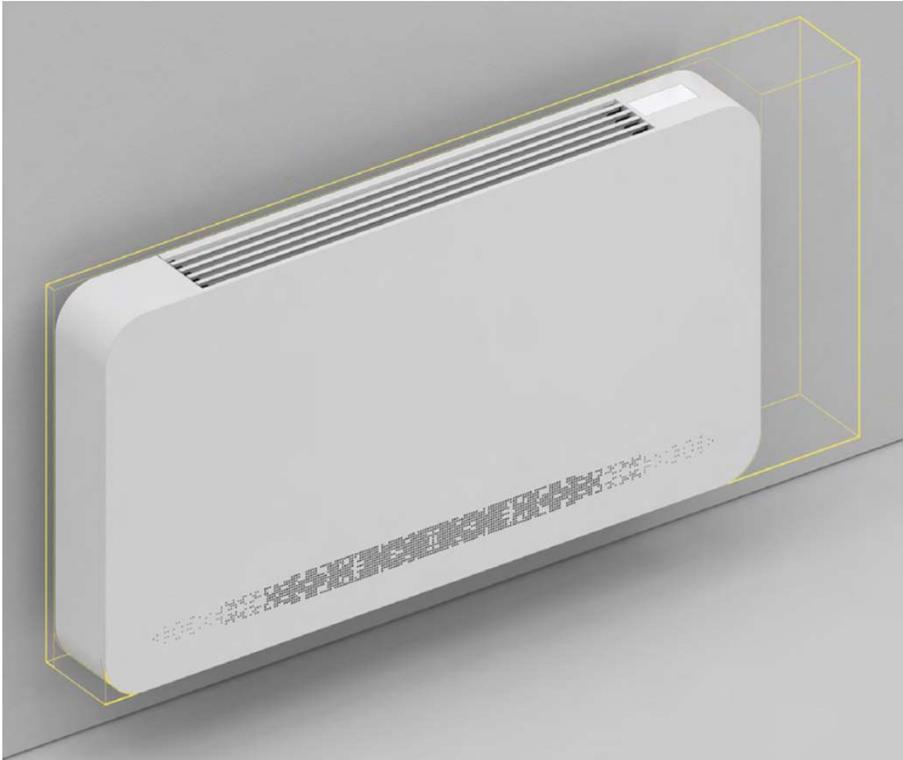
1. la velocità dell'aria è molto bassa, annullando gli sgradevoli movimenti d'aria tipici del fancoil classico
2. sono caratterizzati da una rumorosità molto bassa (alle velocità minima e notturna sono pressoché impercettibili)
3. la velocità di ventilazione si regola in automatico per mantenere costante la temperatura ambiente al variare dei carichi
4. possono essere alimentati da pompe di calore mantenendo alta l'efficienza grazie alla temperatura minima di alimentazione pari a 30 °C
5. le temperature IN/OUT ideali sono 40/35 °C

## FANCOIL: Riscaldamento/raffrescamento/deumidificazione

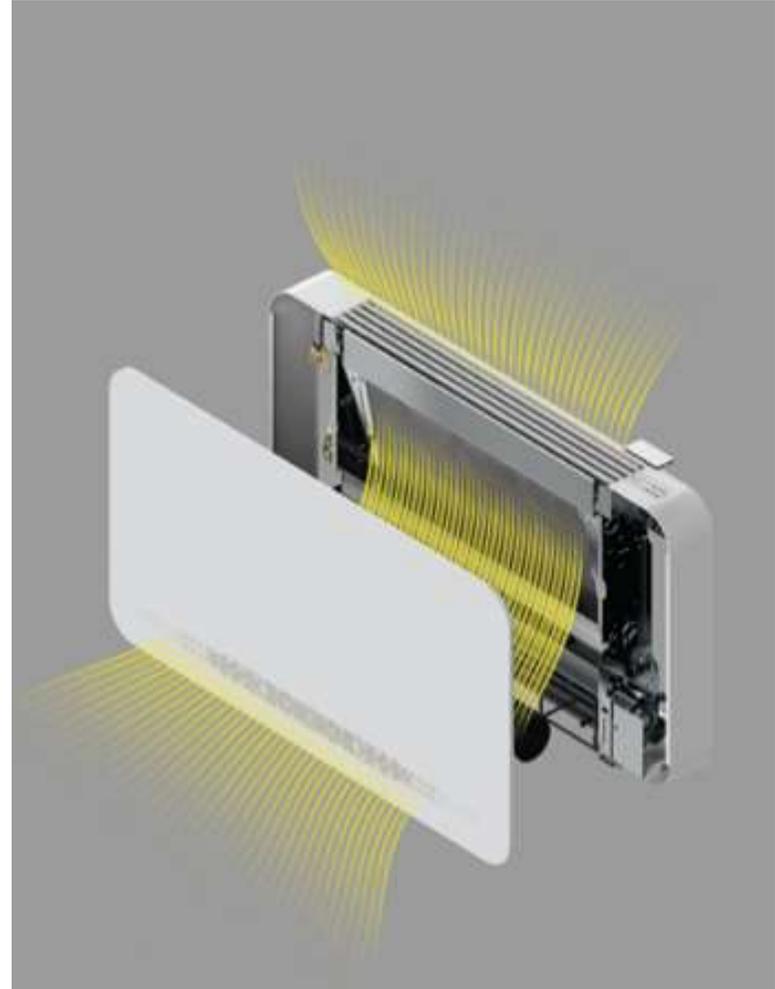
AirLeaf (SL)



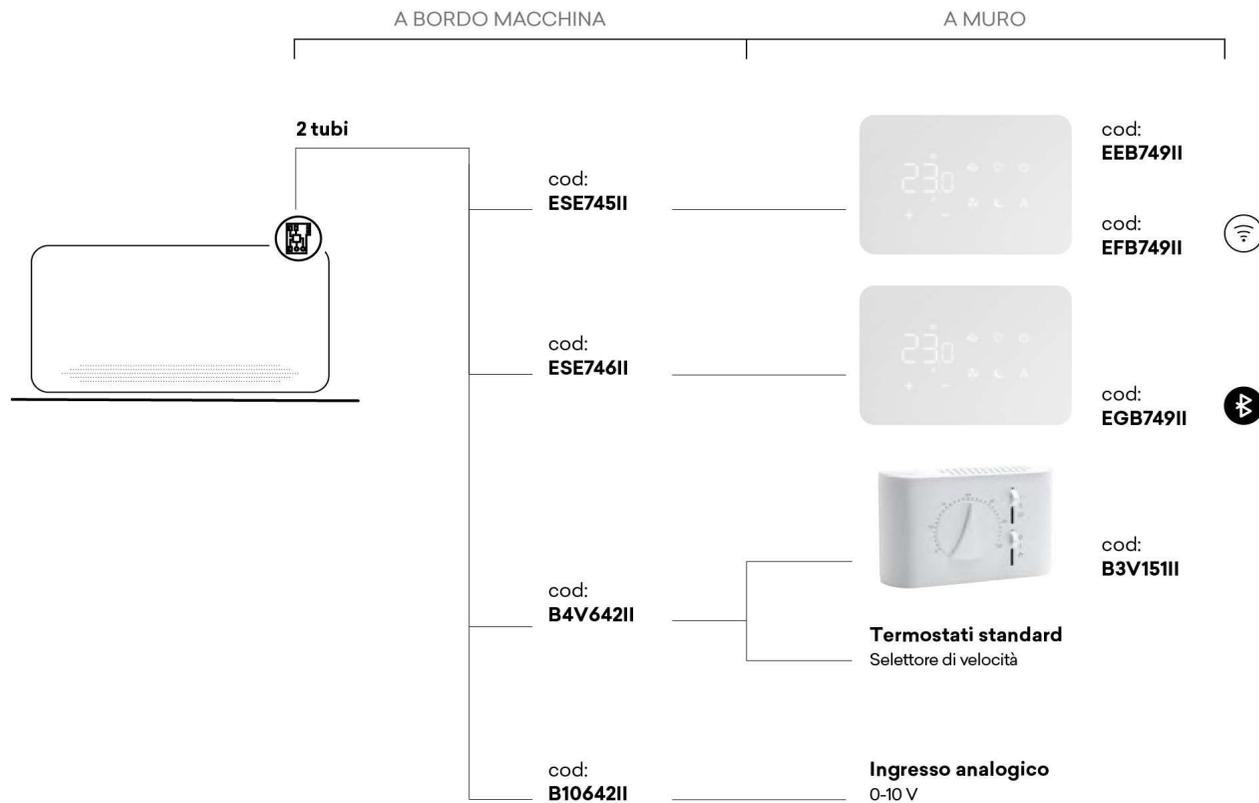
## >OSMO<



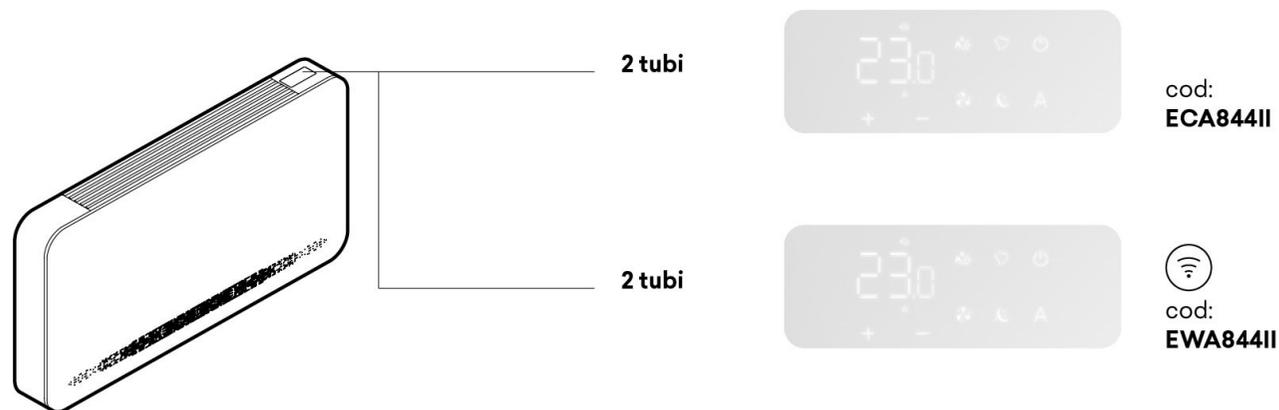
- Estetica rinnovata, uniformata agli altri range di prodotto
- Più benessere in meno spazio: >OSMO< riduce la larghezza dei prodotti di 5 centimetri e la profondità di 1 centimetro



# >OSMO<: Comandi remoti a muro



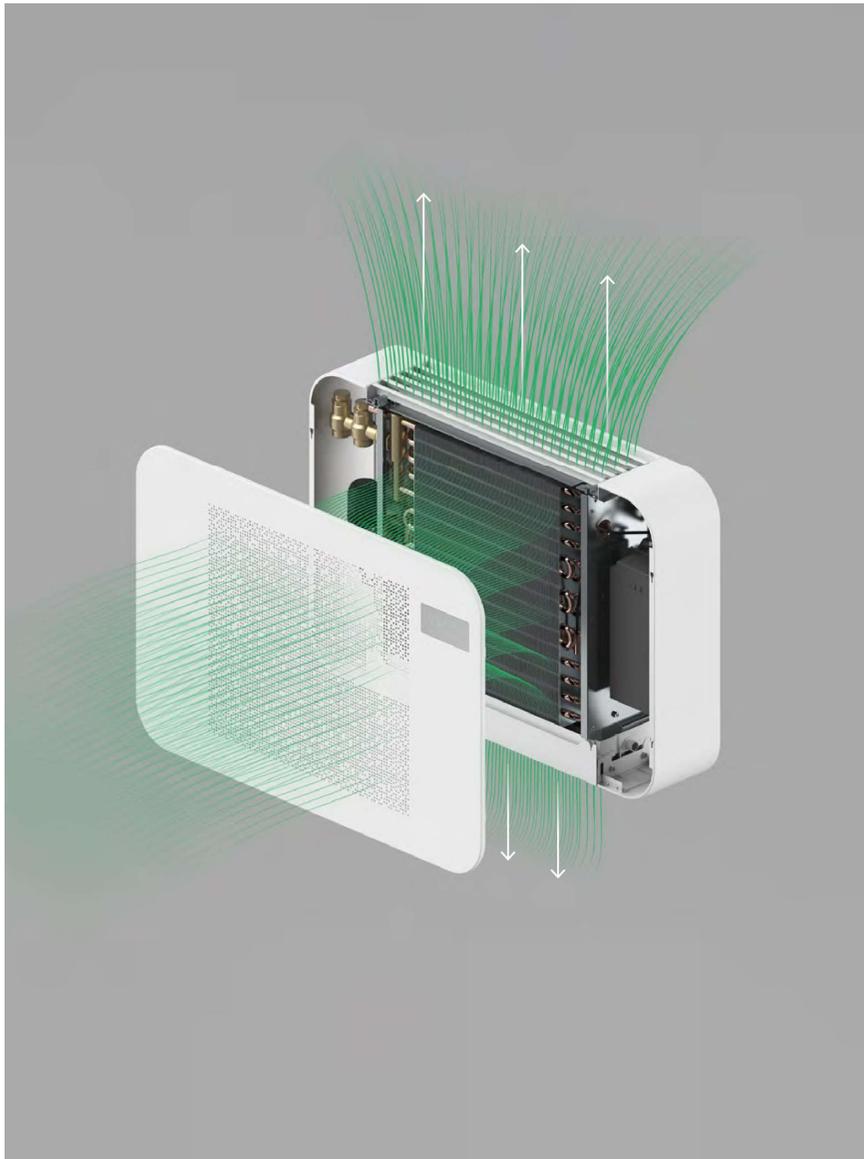
## Comandi a bordo macchina



# FÄRNA: il fancoil che non ti aspettavi



# FÄRNA



## Lay-out del flusso d'aria rivoluzionato

- L'ingresso dell'aria avviene dal frontale
- l'uscita dell'aria avviene in basso e in alto
- l'aria investe la batteria in modo ortogonale attraverso tutta la sua superficie
- aumenta sensibilmente il coefficiente di scambio termico
- ecco spiegate le ragioni delle minori dimensioni a parità di potenza o della maggior potenza a parità di dimensioni

# FÄRNA



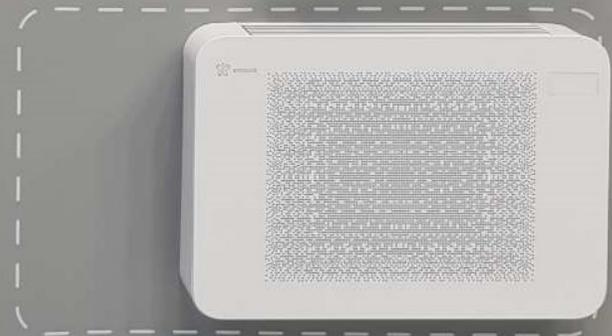
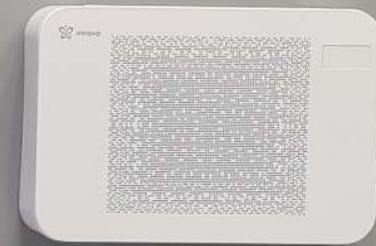
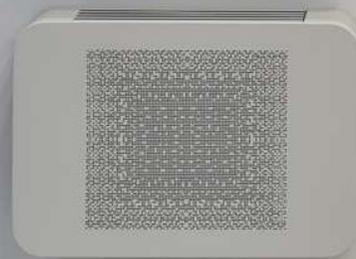
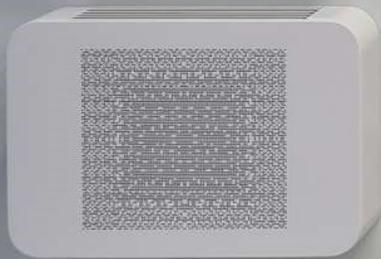
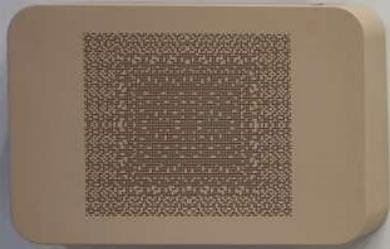
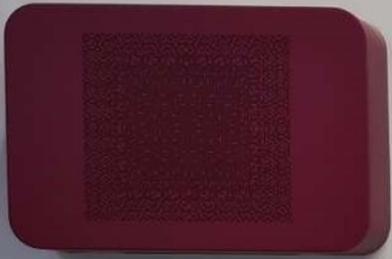
**Perfetta integrazione  
con gli ambienti  
di installazione**

**Versatilità di  
installazione.  
Può essere  
posizionato a  
tutte le altezze**

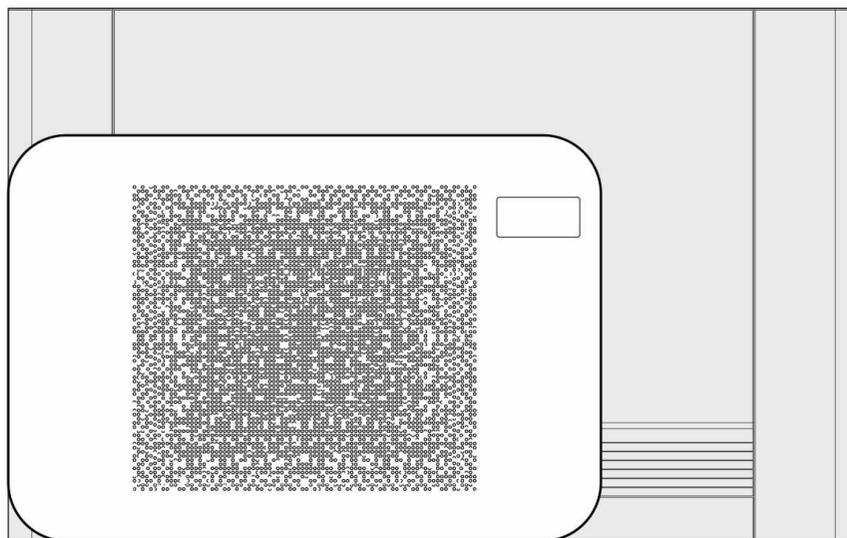


# FÄRNA

La massima potenza nel minimo spazio



# FÄRNA



**FARNA BIG**

**SL 600**



## **LARGHEZZA RIDOTTA**

Larghezza ridotta del 32% rispetto ai classici fancoil.



## **DC INVERTER**

Massimo comfort con il minor consumo.



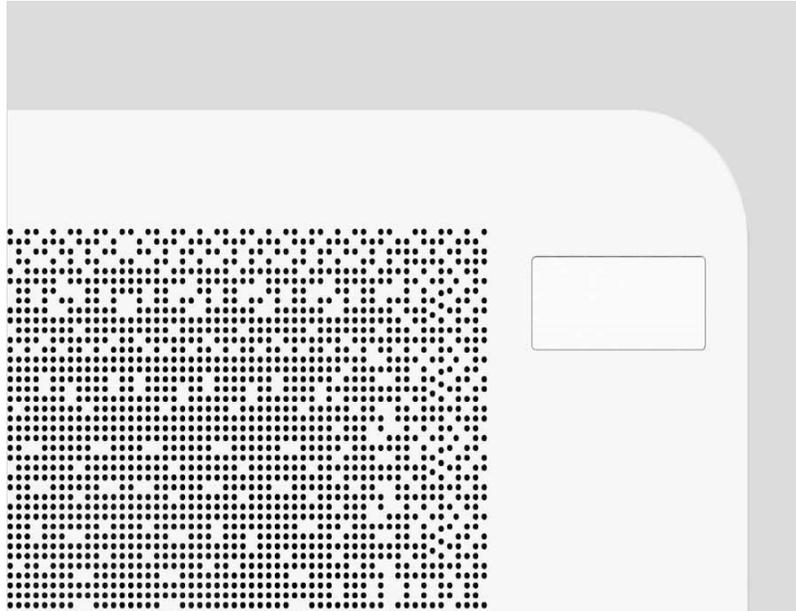
## **POTENZA AUMENTATA**

Potenza aumentata del 300% rispetto ai classici fancoil.



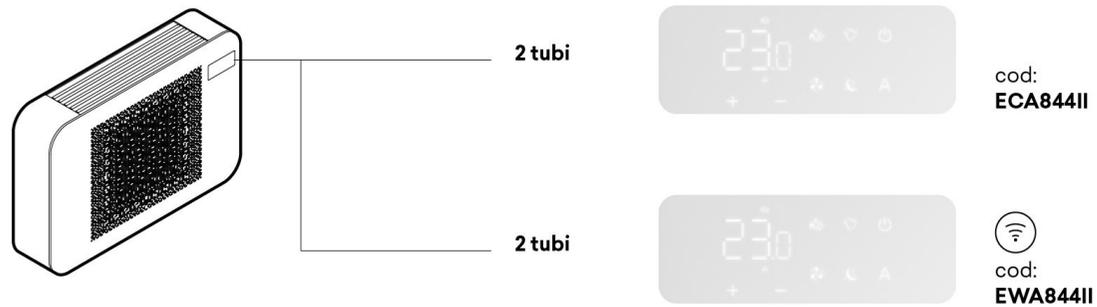
## **FUNZIONAMENTO SILENZIOSO**

# FÄRNA

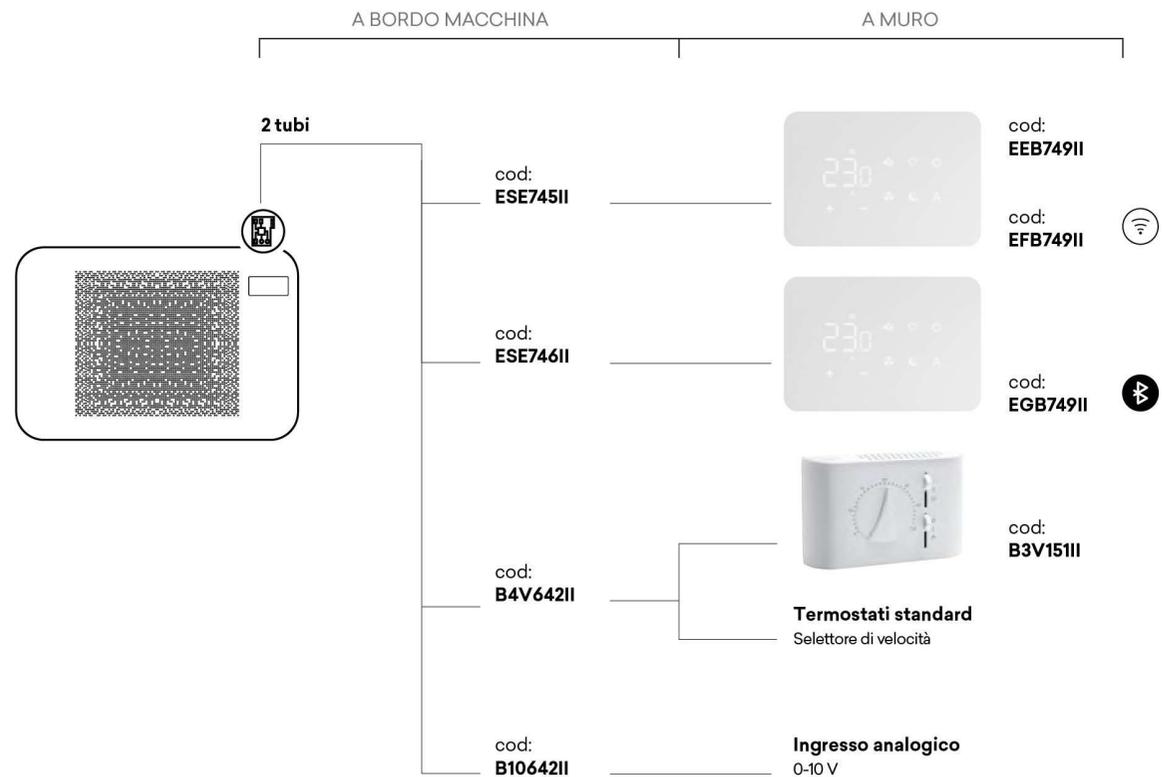


- Disponibile in 2 taglie
- Griglia di aspirazione fissa frontale
- Colore bianco RAL 9003
- **Attacchi SOLO SX**
- Unica versione a 2 tubi
- Installazione a parete
- Telecomando di serie
- I comandi **sono solo nella versione nuova**, serie M7, a sensibilità aumentata, per installazione sia a bordo macchina che a parete.
- Disponibili le versioni WIFI e Bluetooth
- Spessore dimezzato rispetto alla versione precedente di comandi a parete
- Installazione solo su scatola 503

# FÄRNA: Comandi a bordo macchina



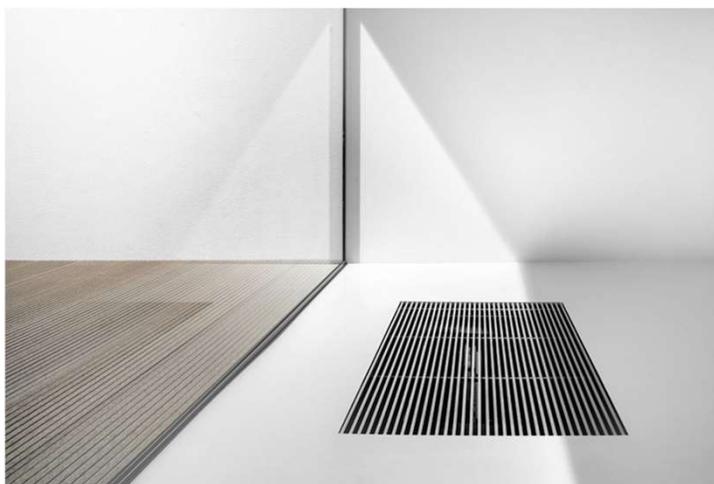
# Comandi a parete



# Filomuro



# FANCOIL: Riscaldamento/raffrescamento/deumidificazione

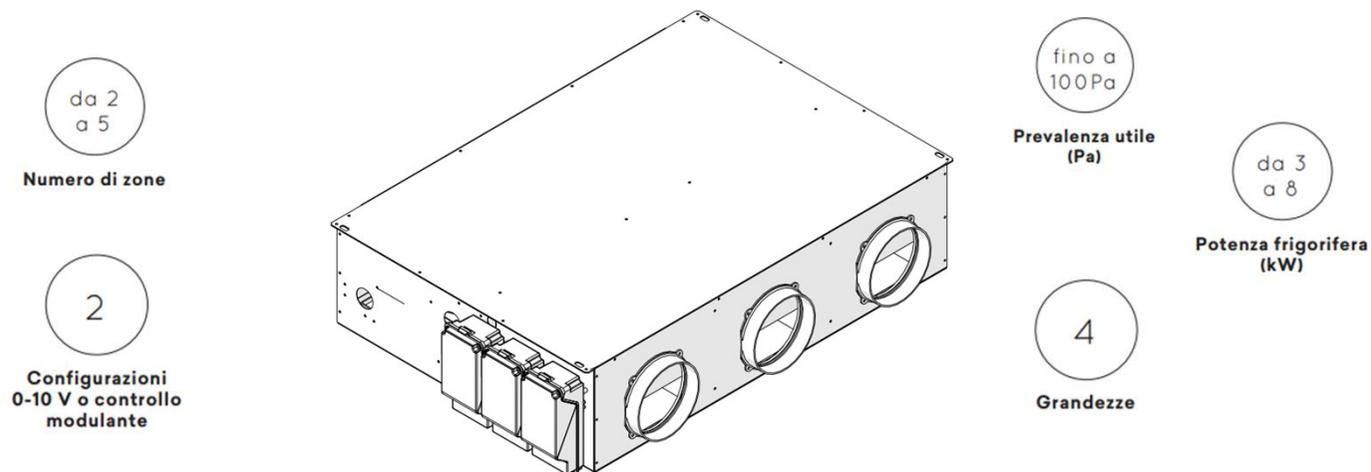


**Filoterra**



# DUCTO MULTI

IL FANCOIL CANALIZZABILE, INTELLIGENTE E SILENZIOSO ORA ANCHE MULTIZONA



## FACILITÀ D'INSTALLAZIONE

Ventilatore centrifugo a portata costante che si adatta automaticamente alle perdite di carico dei canali.



## DC INVERTER

Massimo comfort con il minor consumo.



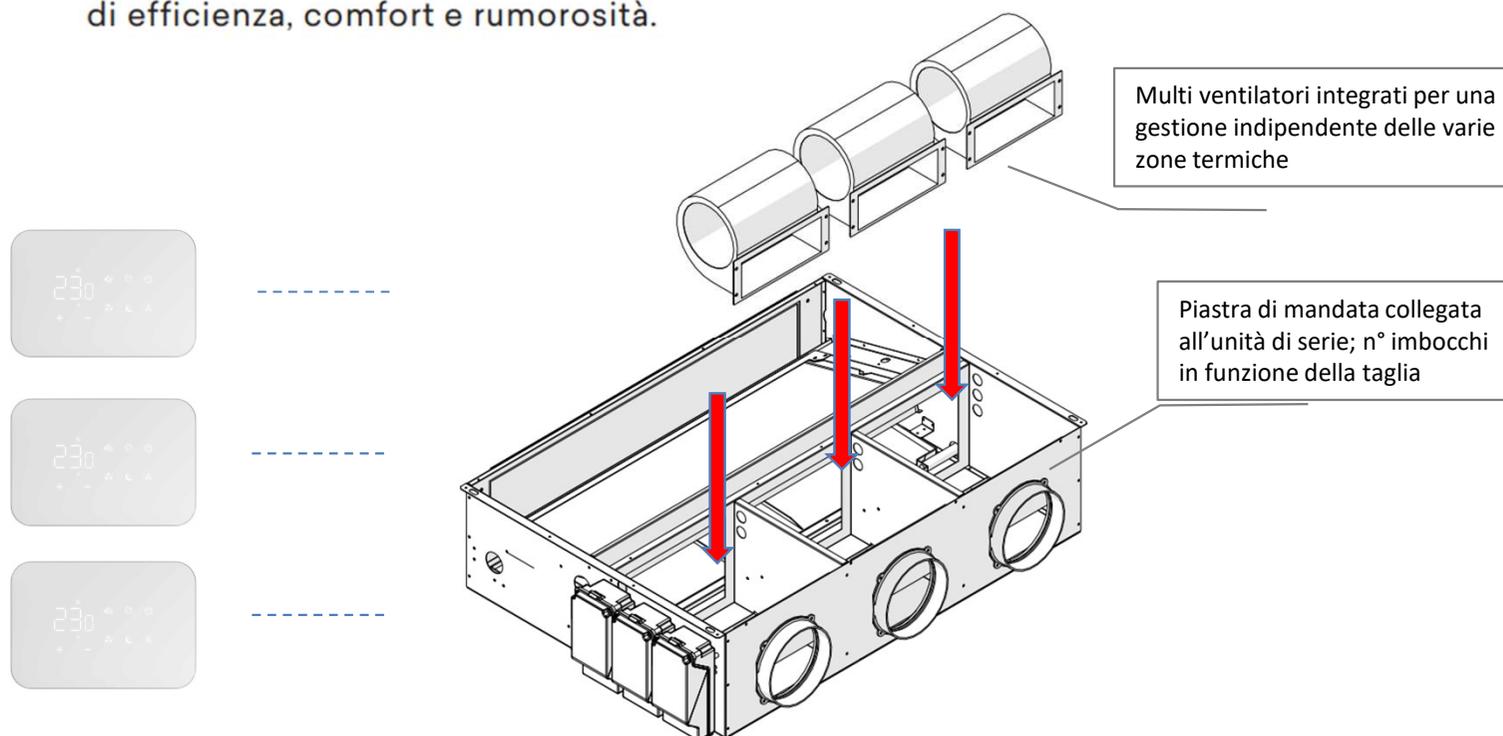
## GESTIONE MULTIZONA



## FUNZIONAMENTO SILENZIOSO

Ventilatore centrifugo con girante a singolo motore

a differenza dei sistemi di zonificazione,  
 lavora con un controllo diretto sulla portata d'aria dei  
 singoli ambienti che si traduce in vantaggi in termini  
 di efficienza, comfort e rumorosità.



Riduzione delle vibrazioni = aumento della silenziosità  
**28 dB(A) alla minima portata**  
 SLC+ 600 a bocca libera non canalizzata

**Integrazione a terminali esistenti nel caso di riqualificazioni**

## FANCOIL: Estetica, bassa temperatura, caldo/freddo, bassa inerzia



La riqualificazione  
dell'esistente con il  
sistema  
**WLHP**  
(Water Loop Heat Pump)



## Heat Pump Award 2023

INNOVA vince il premio nella  
categoria DecarBuilding con WLHP!



**L'aspetto preponderante è trovare una soluzione per estendere il più possibile l'utilizzo delle pompe di calore al mercato degli edifici esistenti con impianti centralizzati quali condomini, edifici plurifamiliari, terziario ed edifici vincolati.**

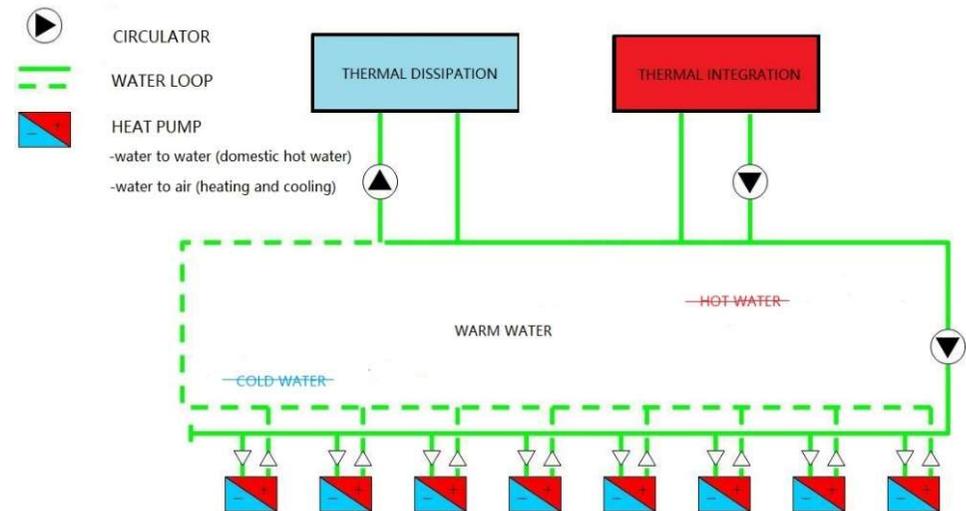
(Secondo le stime della Comunità Europea, entro la fine del decennio 2020-2030, potrebbero essere ristrutturati 35 milioni di edifici.)

*Esistono tuttavia diversi **ostacoli tecnici** che ne frenano l'attuazione come diretto sistema di generazione*

- ✓ Impianti con tubazioni esistenti alimentati ad **alta temperatura; elevate dispersioni termiche nelle tubazioni** di distribuzione (sia riscaldamento che ACS) - Le perdite di possono arrivare tra il 30-50% del calore prodotto;
- ✓ **Impianto di distribuzione** generalmente **non isolato** o caratterizzato da un isolamento scarso o ammalorato;
- ✓ Difficoltà di intervento sulla rete di distribuzione esistente: **Continuità abitativa** dell'immobile;

Particolare soluzione impiantistica con pompe di calore acqua/aria WLHP

## Impianto ad anello (water loop system)



Il sistema ad anello d'acqua si compone di un circuito idraulico di tipo chiuso a due tubi mantenuto a temperatura neutra grazie a sistemi di dissipazione o integrazione termica. Questo funge da sorgente per delle pompe di calore decentralizzate acqua/aria - WLHP - posizionate negli ambienti da climatizzare: in riscaldamento attingono calore dall'anello mentre in raffrescamento lo riversano.

# Caratteristiche principali del terminale **WLHP**

**Compressore DC Inverter** : modula la potenza sulla reale necessità garantendo un livello di temperatura ideale

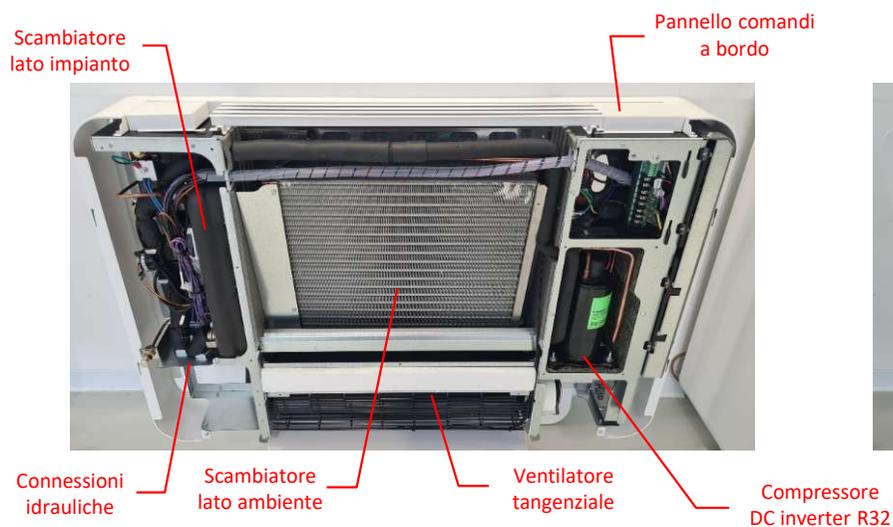
**Ventilatore tangenziale Inverter**: in modulazione continua attenua progressivamente i giri al raggiungimento della temperatura impostata, garantendo così il massimo comfort.

**Ampio range di potenze**: 3 Taglie - Range di potenze termiche da 1.1 a 3.1 kW, frigorifere da 1.1 a 3,1 kW

Alta efficienza: COP 5.90, EER 4.80

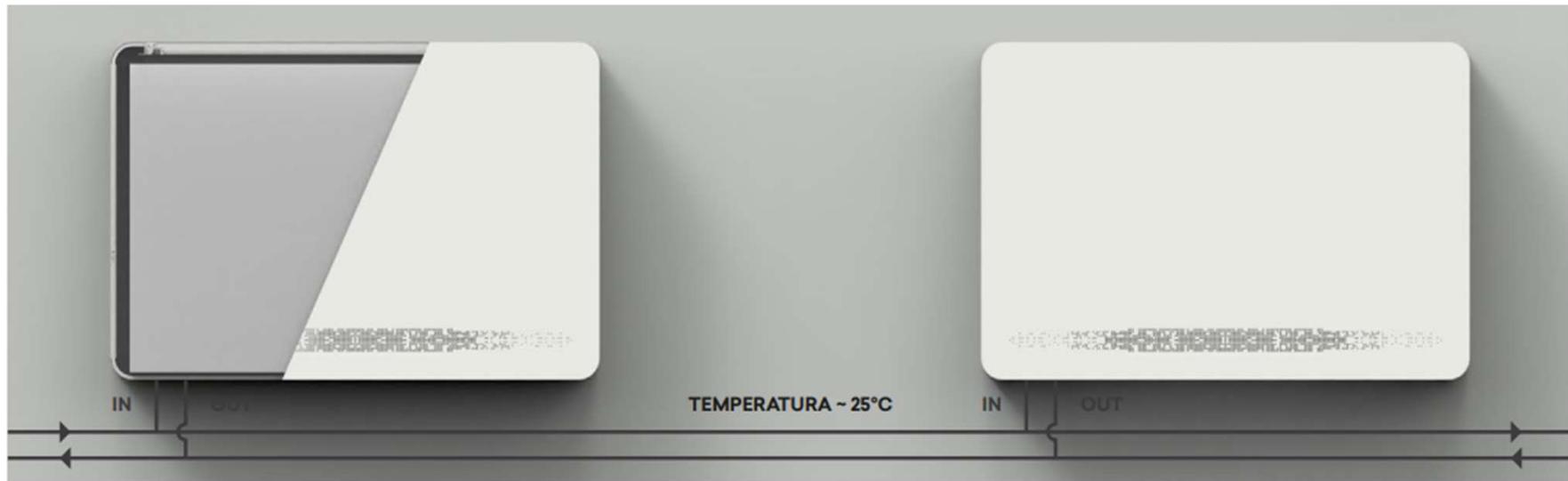
**Gas propano R290**: GWP 3

**Design** ed estetica in solo 14 cm di profondità



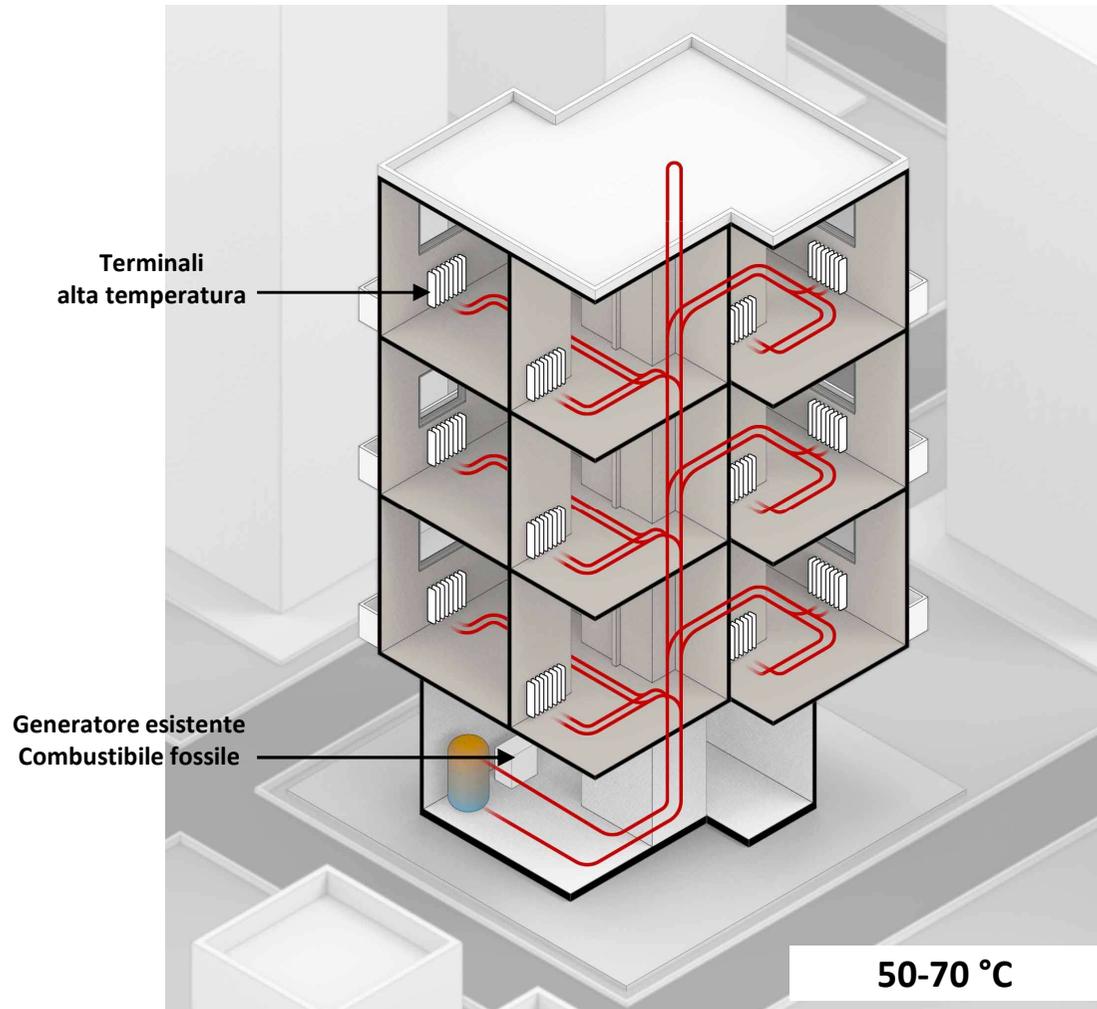
# La pompa di calore acqua/aria **Water Loop Heat Pump**:

- non necessita di nessuna unità esterna;
- assenza totale di vincoli per l'installazione;
- altissima efficienza;
- resa termica costante e indipendente dalla temperatura esterna;
- Installazione sull'impianto esistente;
- la portata richiesta è modesta, soprattutto in condizionamento.



# Esempio di applicazione del terminale WLHP

## Esempio di riqualificazione di un condominio esistente



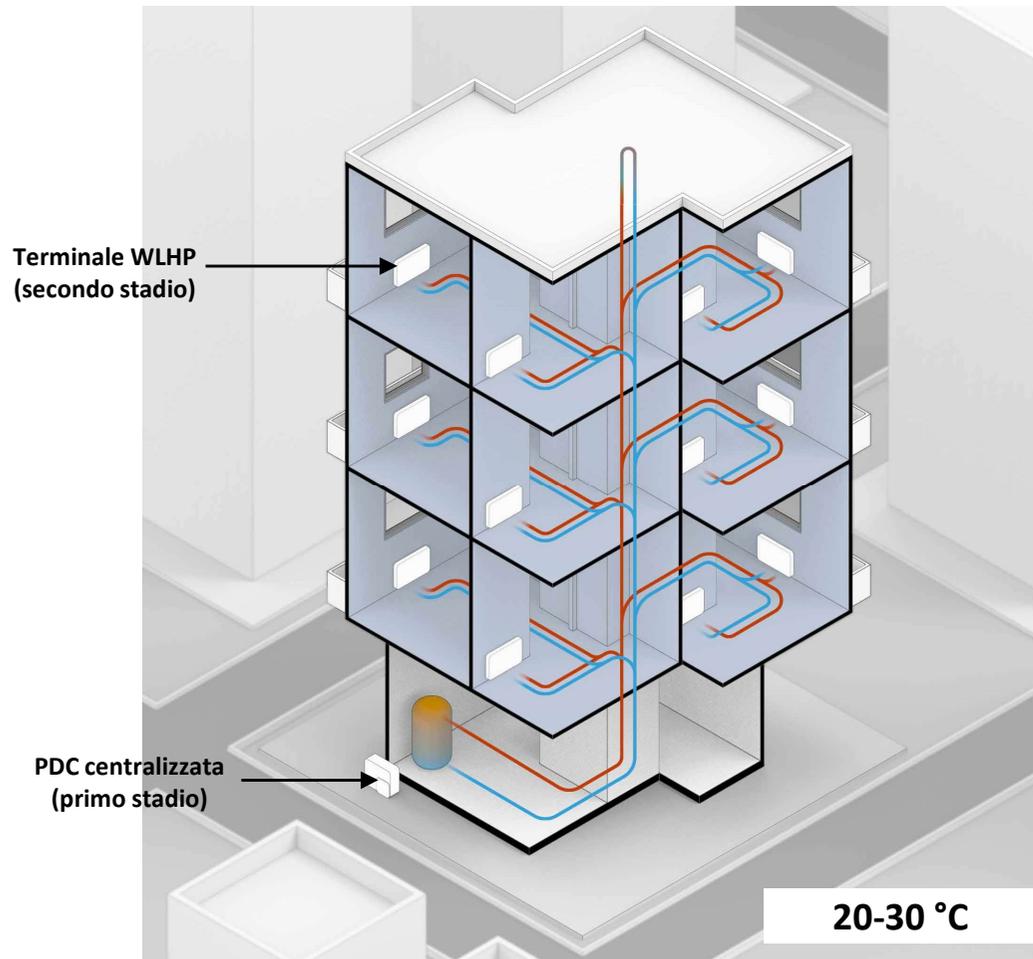
### IMPIANTO ESISTENTE

- CIRCOLO ACQUA AD ALTA TEMPERATURA (70°C)
- TIPOLOGIA DI TERMINALE: RADIATORI
- CALDAIA A COMBUSTIBILE FOSSILE
- ELEVATA DISPERSIONE TERMICA



# Esempio di applicazione del terminale WLHP

Esempio di riqualificazione di un condominio esistente

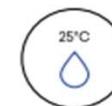


## IMPIANTO RIQUALIFICATO

- CIRCOLO ACQUA A **BASSA TEMPERATURA** (25°C)
- **NESSUNA MODIFICA** AL SISTEMA PREESISTENTE
- **RISCALDAMENTO E RAFFREDDAMENTO** CONTEMPORANEO
- UTILIZZO DI **ENERGIE RINNOVABILI**



ENERGIA RINNOVABILE



CIRCOLO ACQUA A BASSA TEMPERATURA (25°C)



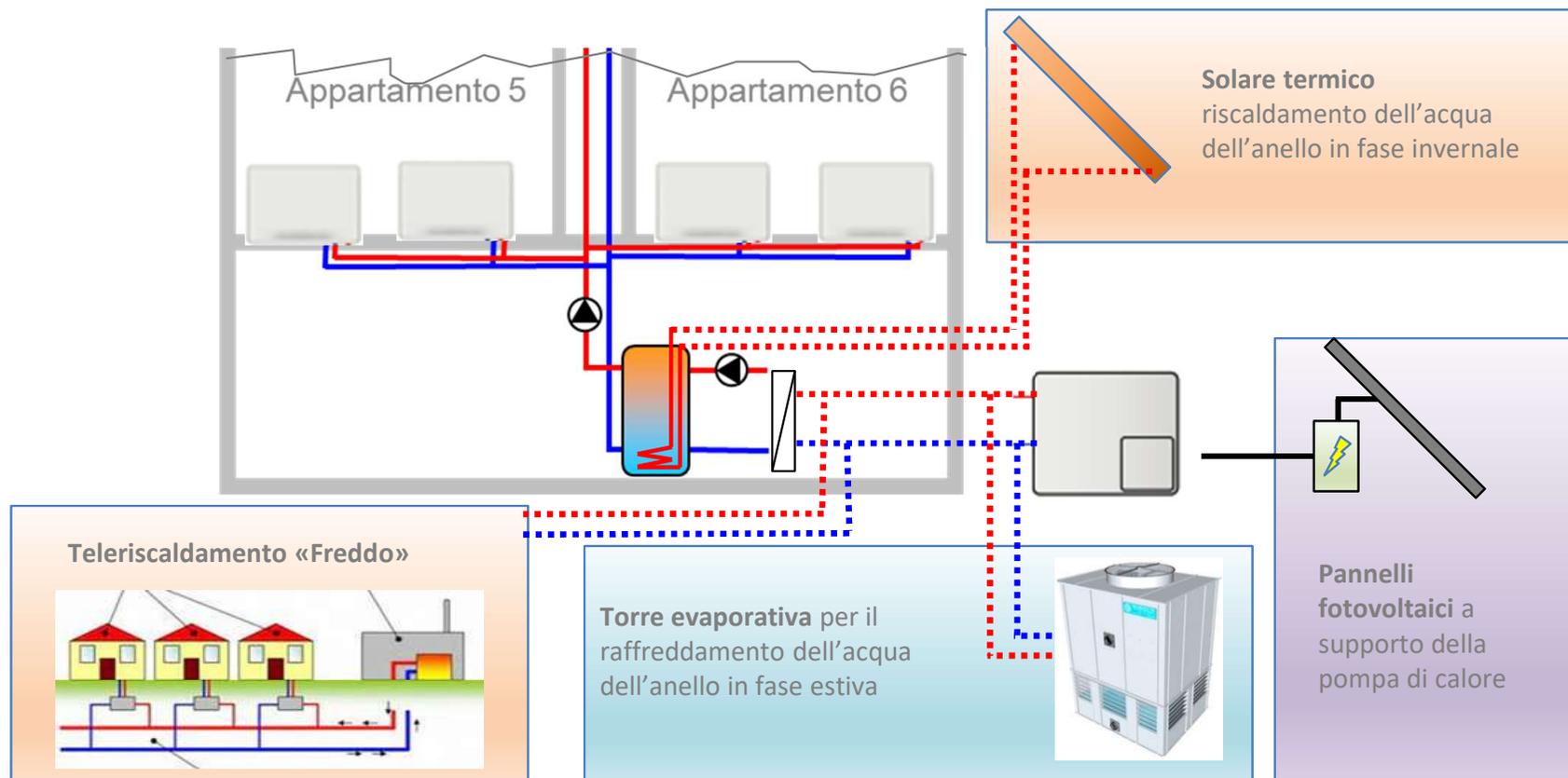
FUNZIONE HEATING E COOLING IN CONTEMPORANEA



RECUPERO TOTALE DELL'ENERGIA

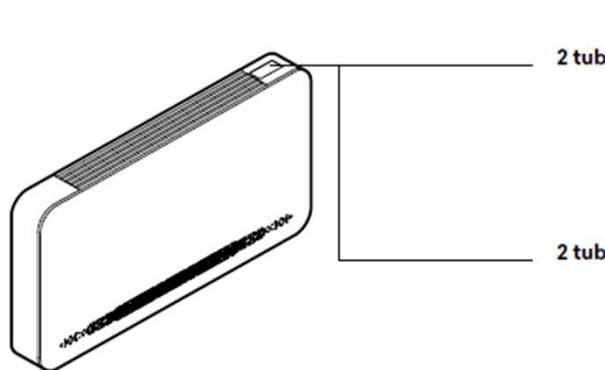
Soluzioni per il bilanciamento termico dell'anello

## Varianti impiantistiche che aumentano l'efficienza



# WLHP: Comandi

## Comandi a bordo macchina serie M7 (Sempre Obbligatorio)



2 tubi

Cod. ECA944II

2 tubi

Cod. EWF944II

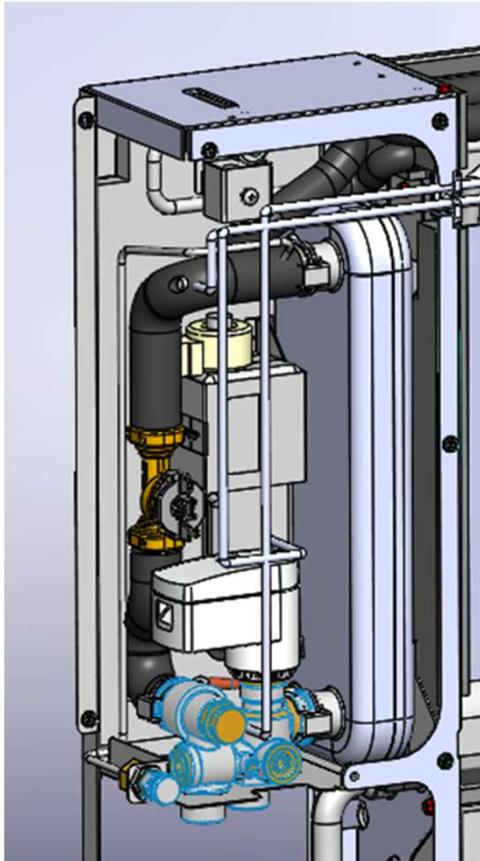
- **VELOCITÀ MODULANTE**
- Interfaccia tattile
- Velocità modulante
- Porta RS485 modbus per collegamento BUTLER o BMS (solo comandi no WI FI)

## Comando per controllo a muro serie M7 (in aggiunta al comando a bordo macchina)

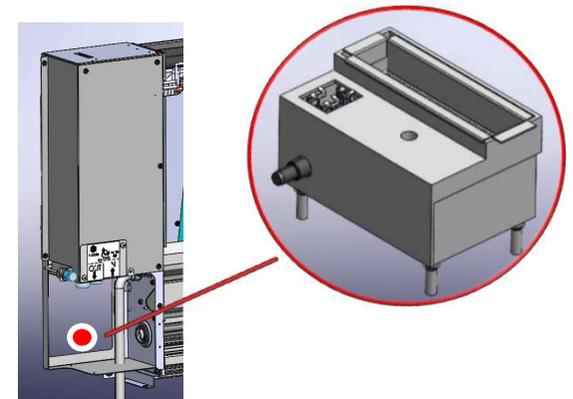


Pannello comandi elettronico a led con interfaccia tattile, installazione a muro su scatola 503 completo di termostato e sonda temperatura e umidità relativa in ambiente. Collegamento via cavo. Colore bianco

## Caratteristiche principali del WLHP



- **Regolazione** con controllo smart touch a bordo macchina o a parete con possibilità di controllo con connessione APP, WIFI o ModBus;
- Sistema di **contabilizzazione elettronica** permette di monitorare i consumi per facilitare la suddivisione delle spese
- **Gestione della portata**: valvola 2/3 vie modulante con filtro meccanico e magnetico di protezione dello scambiatore a piastre
- Nel caso in cui non sia possibile scaricare la condensa nell'edificio esistente, è possibile reiniettarla nell'impianto grazie ad un **kit opzionale di iniezione della condensa** all'interno dell'unità.



## Vantaggi dell'impianto riqualificato con pompa di calore **WLHP**

- **Riscaldamento, raffreddamento** con lo stesso impianto, **anche contemporaneamente**;
- Utilizzo delle **tubazioni esistenti**: la pompa di calore si collega ai punti di connessione dei terminali esistenti soluzione altamente flessibile e versatile, con interventi poco invasivi senza maestranze specializzate;
- **Riduzione delle perdite** di distribuzione nell'impianto - riduzione dei costi di esercizio;
- **continuità abitativa**;
- Completa **autonomia di funzionamento** stanza per stanza (Programmazione giornaliera e settimanale indipendente per ogni locale via APP);
- **Monitoraggio dei consumi**;
- Comfort ottimale: caldo o freddo **dove e quando serve**;
- Utilizzo di **energia rinnovabile** ed **eliminazione** delle **emissioni inquinanti** e CO2 dei centri urbani;

# LA VENTILAZIONE MECCANICA

# Ricambio d'aria negli ambienti

## EDIFICI MODERNI STAGNI – RIDUZIONE DELLA VENTILAZIONE NATURALE



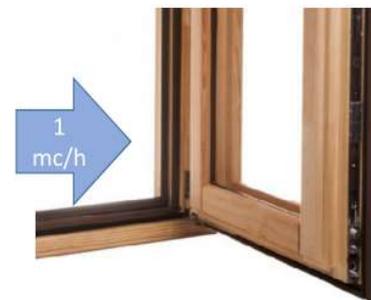
La mancanza di ricambi porta:

-accumulo di inquinanti

-umidità fuori controllo

-Sick Building Syndrome (sindrome dell'edificio malato)

- Permeabilità all'aria (UNI EN 12207, 100 Pa)
  - Serramento di classe 1 :  $50 \text{ m}^3/(\text{h} \times \text{m}^2)$
  - Serramento di classe 4 :  $3 \text{ m}^3/(\text{h} \times \text{m}^2)$



# Ricambio d'aria negli ambienti

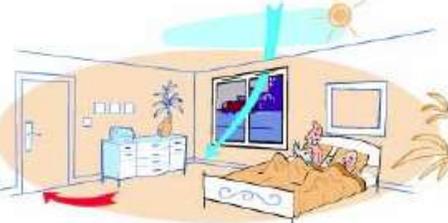
Quanta energia si consuma per riscaldare 0,5 vol/h di aria di ricambio nella nostra abitazione di 130m<sup>2</sup> con altezza 2,70 m ?

$$Q_v = V \times n \times C_a \times GG \times 24 =$$

$$Q_v = 175 \frac{m^3}{h} \times 0,34 \frac{Wh}{m^3 \times ^\circ K} \times 2500^\circ K \times GG \times 24 \frac{h}{GG} = 3570 \frac{kWh}{a}$$

$$3570 \frac{kWh}{a} / 130m^2 = 27,46 \frac{kWh}{m^2 a}$$

COME ventilare?

			
	Apertura serramenti	Naturale	V.M.C.
IAQ	Legato all'utenza	Dipendente dalle condizioni climatiche	Rinnovo controllato
Consumi energetici	Difficilmente quantificabili	Difficilmente quantificabili	Controllati
Comfort	. Rumori esterni . Correnti d'aria	Rumori esterni Correnti d'aria	Isolamento al rumore Diffusione aria corretta

# VMC : la gamma

## Puntuale



**HRC DOMO S**  
25 - 50 m<sup>3</sup>/h



**HRC DOMO E**  
25 - 50 m<sup>3</sup>/h



**HRC DOPPIO FLUSSO**  
80 mc/h

NOVITA'



**HRC + DOPPIO FLUSSO**  
165-1150 mc/h

NOVITA'

## Recupero centralizzato



**HRP DOMO SMALL**  
150 - 200 m<sup>3</sup>/h

Recupero passivo



**HRP DOMO EXT**  
150 - 200 m<sup>3</sup>/h

Recupero passivo



**HRP DOMO / HRP DOMO X**  
150 - 450 m<sup>3</sup>/h

Recupero passivo a entalpia



**HRA-i SLIM**  
140 - 300 m<sup>3</sup>/h

Recupero passivo termodinamico (compressore inverter)

## Recupero + integrazione



**HRW DOMO**  
150 - 260 m<sup>3</sup>/h  
R 300 - 890 m<sup>3</sup>/h

Recupero passivo + ricambio con batterie idroniche



**HRD DOMO**  
150 - 250 m<sup>3</sup>/h  
R 300 - 500 m<sup>3</sup>/h

Recupero passivo + ricambio con deumidificatore integrato

## Deumidificatori



**DEH+ a vista**  
8 - 15 - 28 l/24h



**DEH+ ad incasso**  
8 - 15 - 28 l/24h

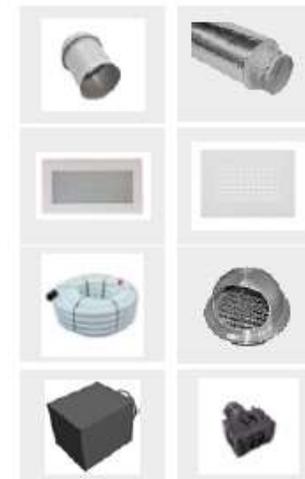
## Aggregati compatti



**HRA-i PLUS**  
80 - 145 m<sup>3</sup>/h  
R 462 - 462 m<sup>3</sup>/h

Recupero passivo + termodinamico con integrazione pompa di calore

## Distribuzione aeraulica



## Criteri per la scelta esecutiva dell'impianto

La scelta primaria del tipo di VMC da proporre deve essere operata con la collaborazione di utente e progettista in relazione al tipo di intervento:

1. ristrutturazione senza possibilità di installazione nuove tubazioni → impianto decentralizzato
2. nuova costruzione → impianto centralizzato
3. ristrutturazione "invasiva" → impianto centralizzato

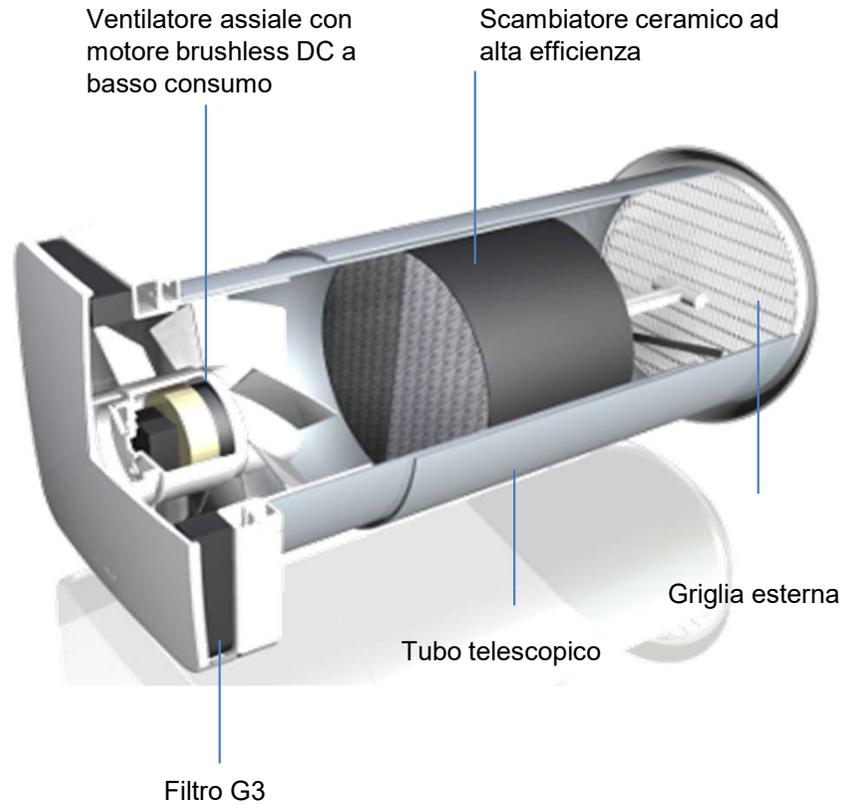
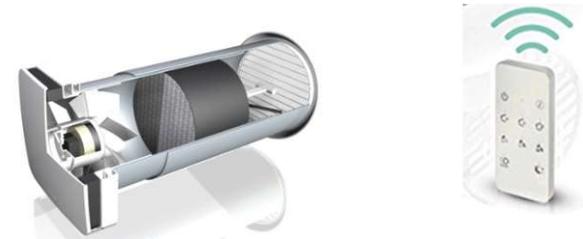
# **VMC PUNTUALE (DECENTRALIZZATA)**

# VMC Puntuale a flusso alternato

Versione analogica Master e Slave



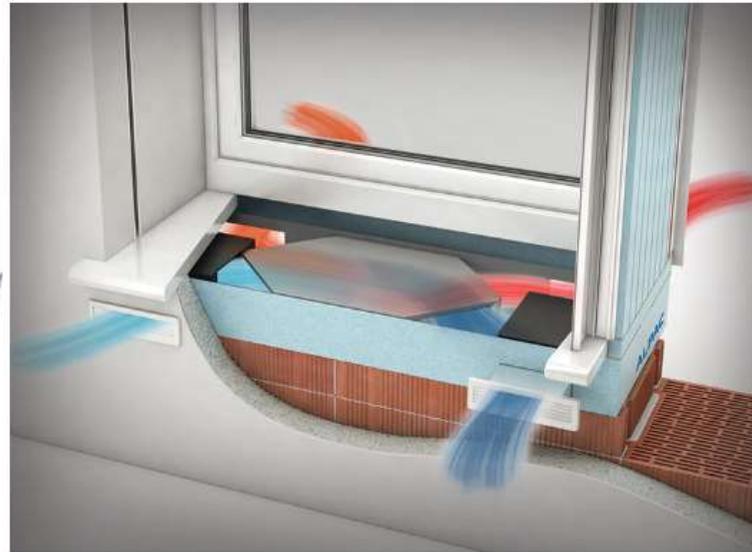
Versione elettronica solo Master



VERSIONS	SIZE 02 (Q = 24m D.100mm <sup>3</sup> / H)	SIZE 05 (Q = 50m D.160mm <sup>3</sup> / H)
MASTER - Analog	HRC 02 SM	HRC 05 SM
SLAVE - Analog	HRC 02 SS	HRC 05 SS

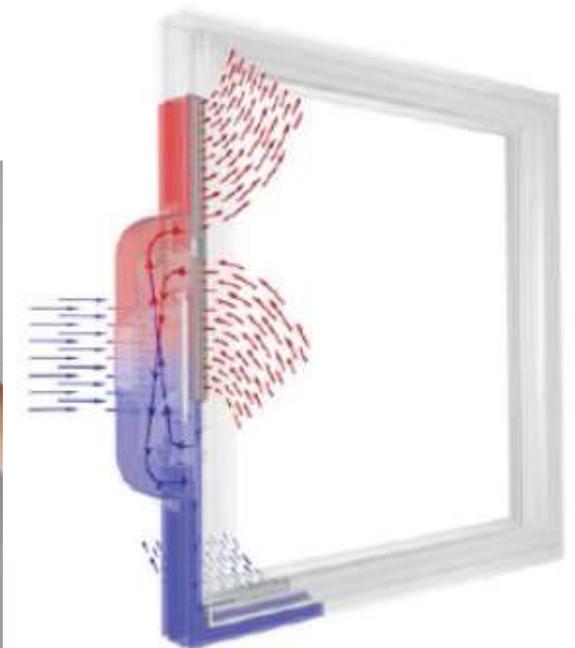


## Ventilazione «a doppio flusso» - SISTEMI INTEGRATI NEI SERRAMENTI



Rendimenti dichiarati (brochure): 75%  
Portata regolabile su 4 livelli da 15 a 55 m<sup>3</sup>/h  
Press. sonora: 22 – 43 dB(A)

Rendimenti dichiarati: 93-76%  
Portata regolabile su 4 livelli da 9 a 39 m<sup>3</sup>/h  
Press. sonora: 22dB(A) a velocità minima  
...49 dB(A) a velocità 3



**VMC CENTRALIZZATA  
A DOPPIO FLUSSO  
PASSIVA**

## VMC a doppio flusso

Nei sistemi più complessi è possibile **trattare l'aria di rinnovo** prima di immetterla nell'ambiente ossia: filtrarla, raffreddarla o riscaldarla, trattarne l'umidità.

Con sistemi a doppio flusso è possibile **il recupero energetico** dell'aria di espulsione attraverso i recuperatori di calore.

### Vantaggi:

- Controllo della portata d'aria
- Possibilità di recuperare il calore
- Possibilità di integrazione con la ventilazione naturale e free cooling
- Adattabilità alle condizioni climatiche stagionali
- Limitazione della rumorosità in ambiente
- Controllo della velocità dell'aria in ambiente
- Controllo sulla qualità dell'aria di rinnovo

### Svantaggi:

- Costo dell'impianto e manutenzione

## Definizione dei ratei di ricambio e scelta della portata

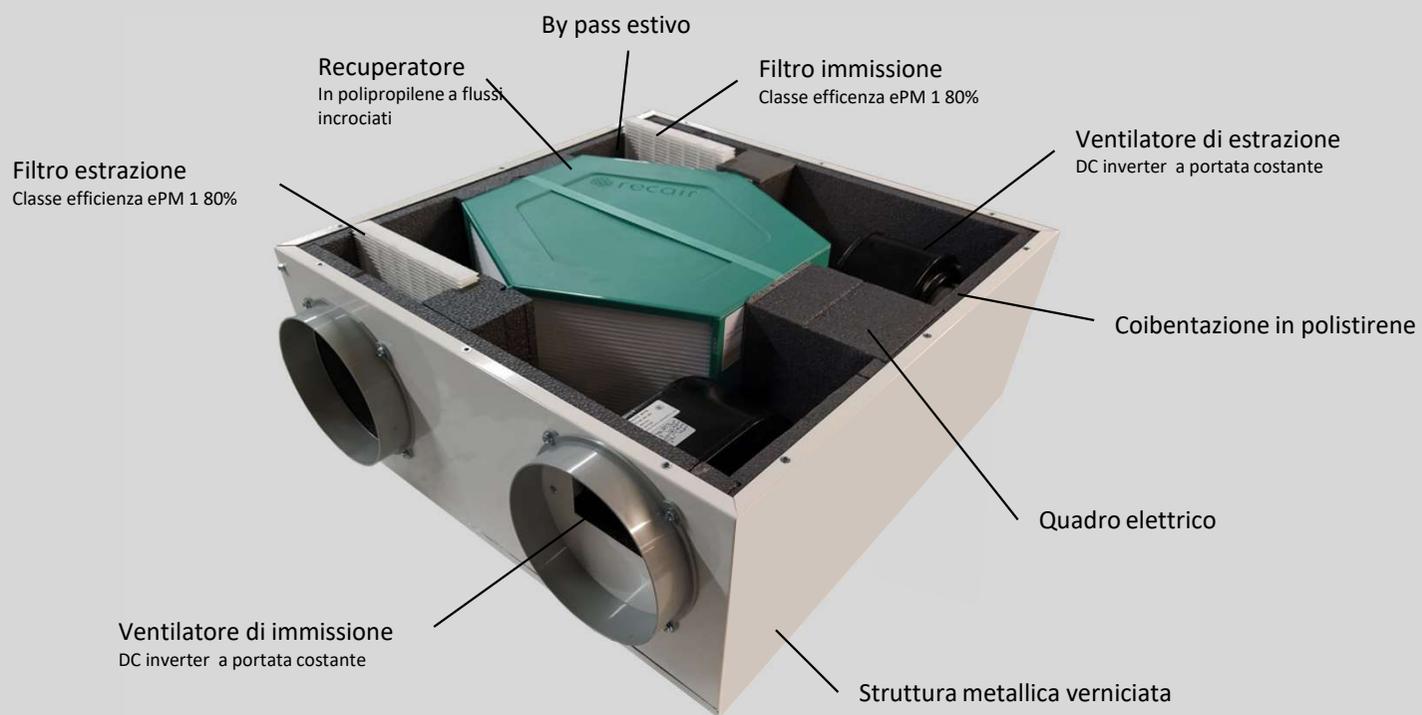
- Nell'ambito della ventilazione residenziale il calcolo della portata d'aria può essere effettuato tramite il metodo dei ricambi d'aria (generalmente si parla di n. ricambi/ora o volumi/ora).
- **Buona norma** suggerisce ricambi aria di **0,5 volumi/ora**, valori che in pratica riproducono il ricambio naturale delle "vecchie" abitazioni
- La normativa tecnica di progettazione impiantistica **UNI 10339** prevede una portata specifica per persona, ma in casa il ricambio dovuto al volume dell'edificio supera generalmente quello dovuto all'affollamento
- Per la verifica energetica dell'edificio **UNI TS11300** prevede in ambito residenziale un valore n di ricambio naturale pari a minimo **0,3 vol/h**
- In ambito civile non residenziale bisogna sempre valutare se il ricambio prevalente è quello dovuto al volume dell'edificio o all'affollamento.

# Quantità aria di rinnovo: UNI 10339

CATEGORIE DI EDIFICI		PORTATA D'ARIA			
		Indice di affollamento	In base alla superficie litri/s al m <sup>2</sup>	In base a volume (ricambi orari)	In base all'affollamento (litri/s pers.)
EDIFICI RESIDENZIALI	ABITAZIONI CIVILI	SOGGIORNI E CAMERE DA LETTO	0.04		11
		CUCINA, BAGNI E SERVIZI		4	
	ABITAZIONI COLLETTIVE	SALE RIUNIONI	0.6		9
		CAMERE	0.05		11
		CUCINE		16.5	
		BAGNI E SERVIZI		4	
		INGRESSO E SOGGIORNI	0.2		11
	ALBERGHI	SALE CONFERENZE	0.6		5.5
		SALE DA PRANZO	0.6		10
		CAMERE	0.05		11
		BAGNI DI CAMERE		4	
		SERVIZI		8	
	UFFICI	SINGOLI	0.06		11
OPEN SPACE		0.12		11	
SALE RIUNIONI		0.6		10	
CED		0.08		7	
SERVIZI			8		
OSPEDALI	DEGENZE	0.08		11	
	CORSIE	0.12		11	
	CAMERE STERILI	0.08		11	
	SALE MEDICHE, SOGGIORNI	0.05		8.5	
	TERAPIE FISICHE	0.2		11	
	SERVIZI		8		
EDIFICI PUBBLICI	CINEMA, TEATRI, SALE RIUNIONI	AREE PUBBLICHE, SALE, SALE RIUNIONI SENZA FUMATORI	1.5		5.5
		PALCOSCENICI, STUDI TV	1.5		12.5
		SALE RIUNIONI CON FUMATORI	0.7		30
		SERVIZI		8	
		BORSE TITOLI	0.5		10
	MUSEI, BIBLIOTECHE E LUOGHI DI CULTO	SALE DI ATTESA		8	
		SALE MOSTRE	0.3		6
		SALE LETTURA	0.3		5.5
		DEPOSITI LIBRI		1.5	
		LUOGHI DI CULTO	0.8		6
		SERVIZI		8	
	BAR, RISTORANTI, SALE DA BALLO	BAR	0.8		11
		PASTICCERIE	0.8		6
		SALE DA PRANZO	0.6		10
		SALE DA BALLO	1		16.5
CUCINE			16.5		
SERVIZI		8			

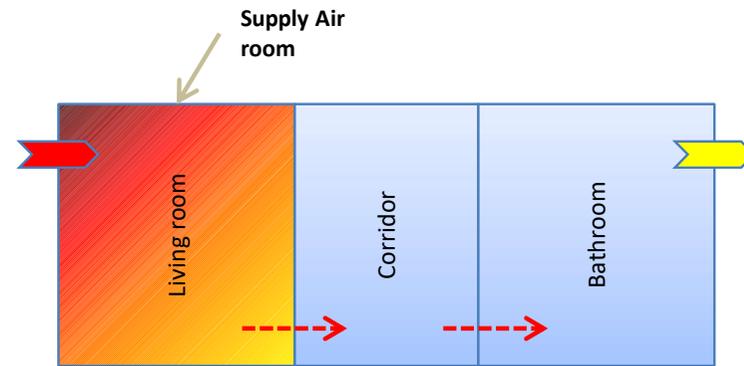
## Esempio:HRP DOMO <sup>SMALL</sup> - portata140-200 mc/h

TUTTO RECUPERO, SENZA DISPERSIONI

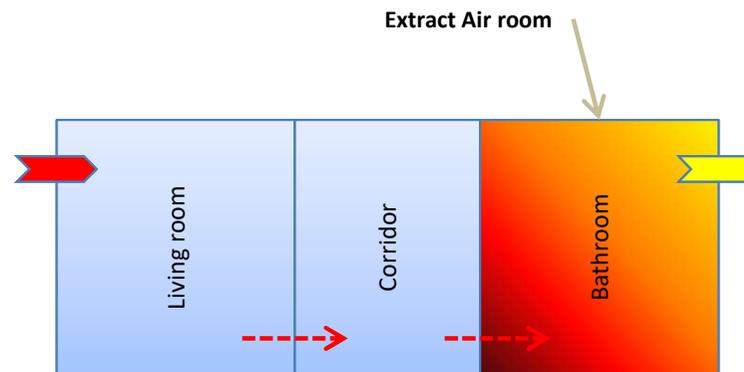


# VMC doppio flusso passiva - Canalizzazioni

- STANZE DI MANDATA:**
- CAMERA DA LETTO
  - SOGGIORNI
  - STUDI



- STANZE DI RIPRESA:**
- BAGNI
  - CUCINE
  - CABINE ARMADIO
  - LAVANDERIE



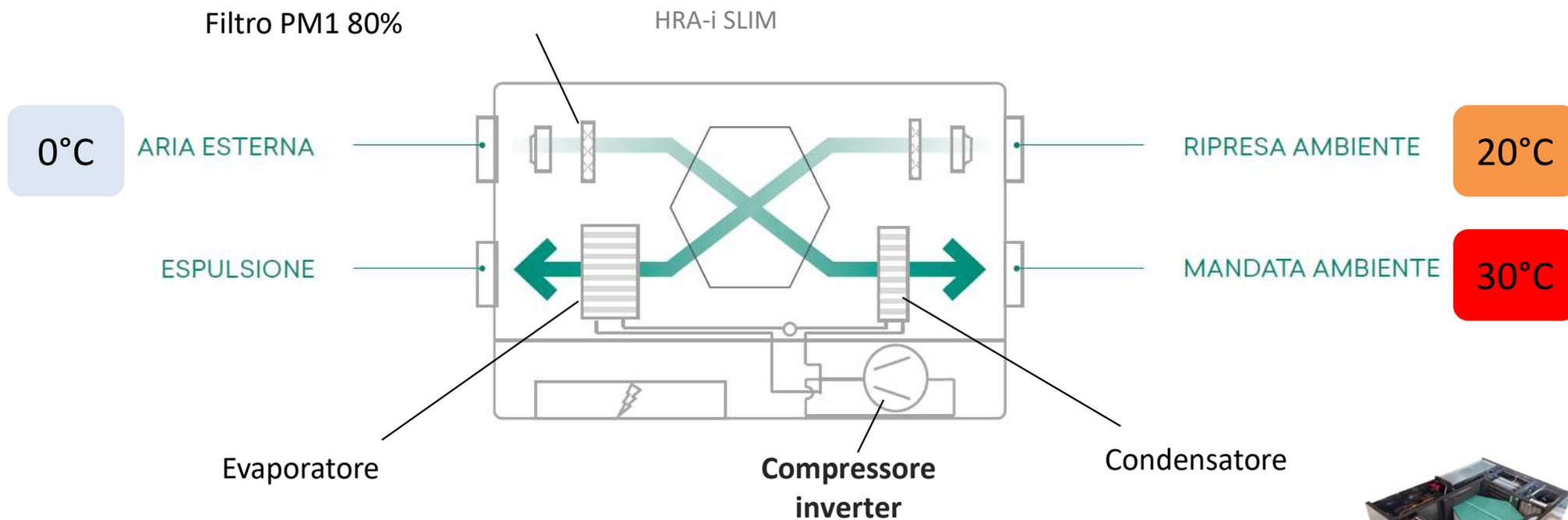


# **VMC CENTRALIZZATA A DOPPIO FLUSSO ATTIVA + INTEGRAZIONE**

# VMC con recupero PASSIVO + TERMODINAMICO: Es. INNOVA HRA-I SLIM



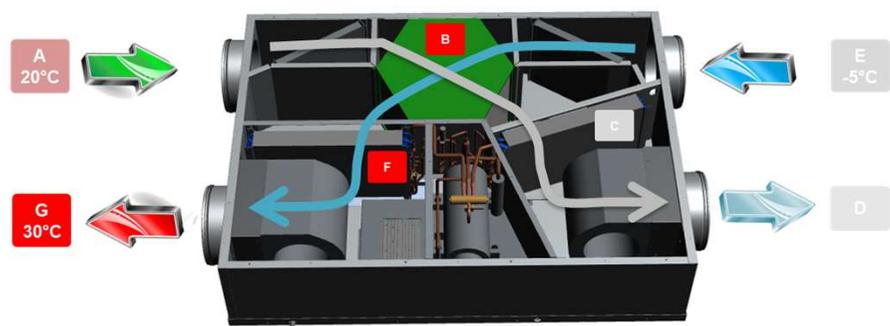
ALTEZZA del recuperatore 26cm



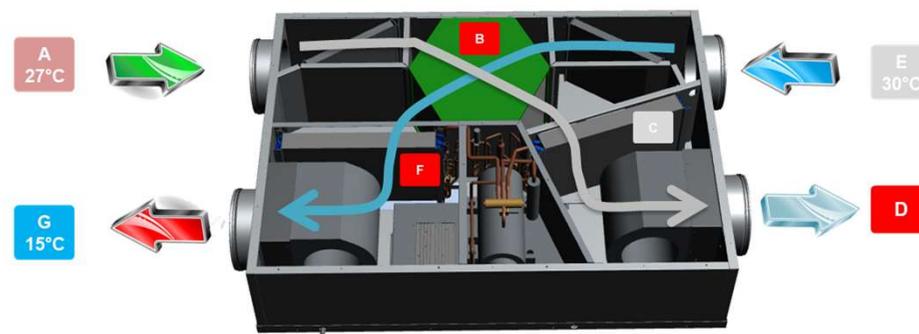
# VMC con recupero PASSIVO + TERMODINAMICO: Es. INNOVA HRA-I SLIM

**HRA-I SLIM** Unità per il rinnovo dell'aria con recupero di calore passivo e termodinamico attivo con pompa di calore ad inverter

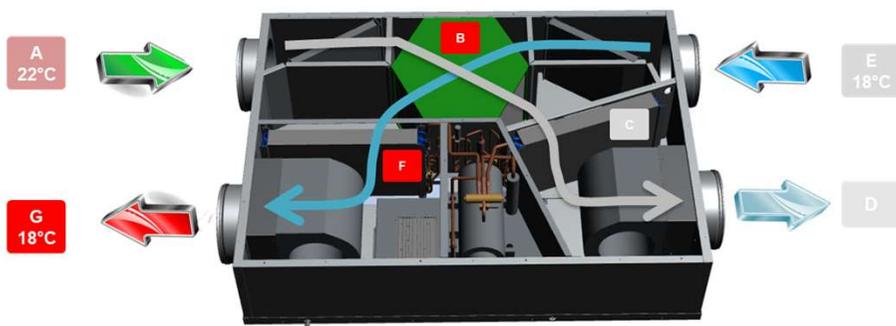
FUNZIONAMENTO INVERNALE



FUNZIONAMENTO RAFFREDDAMENTO

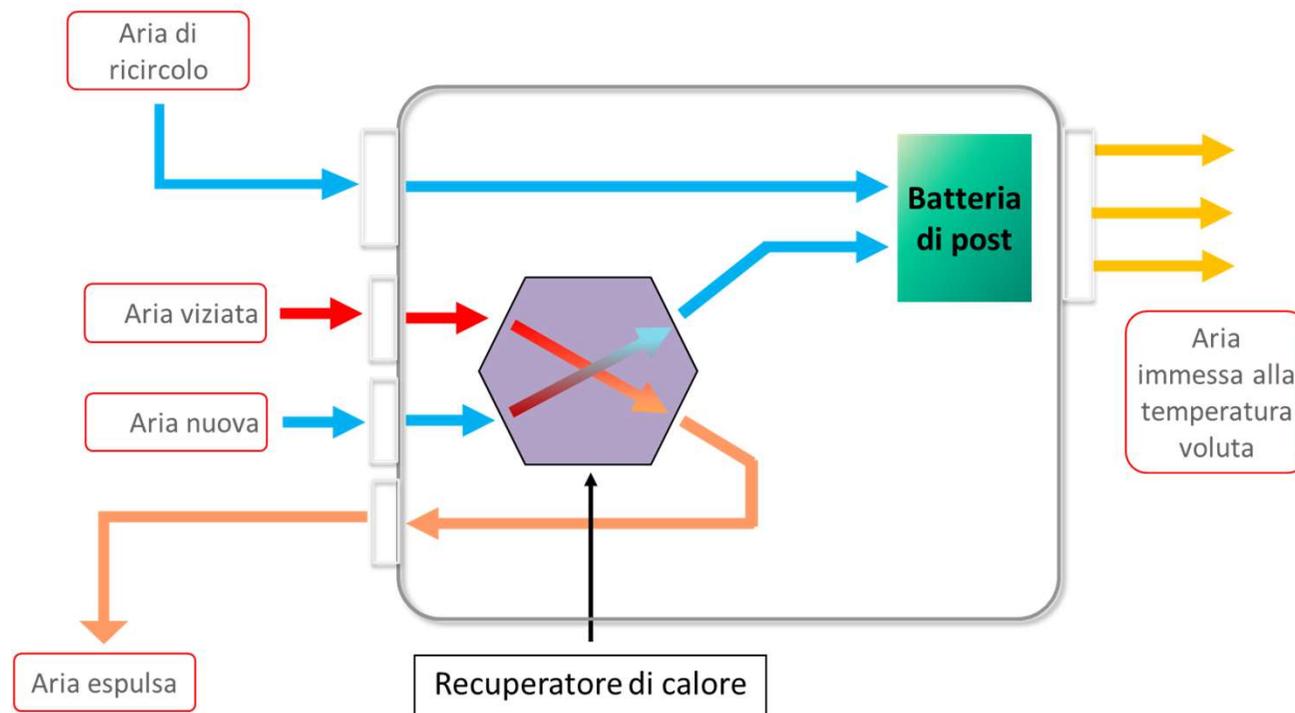


FUNZIONAMENTO MEZZA STAGIONE



<b>VRVA140C4II</b>	HRA-i SLIM 14 H	Portata aria di rinnovo nominale: 210 m <sup>3</sup> /h Efficienza di recupero: 87,0 %
<b>VRVA200C4II</b>	HRA-i SLIM 20 H	Portata aria di rinnovo nominale: 235 m <sup>3</sup> /h Efficienza di recupero: 85,0 %
<b>VRVA300C4II</b>	HRA-i SLIM 30 H	Portata aria di rinnovo nominale: 318 m <sup>3</sup> /h Efficienza di recupero: 83,0 %

# HRW - VMC evoluta con batteria idronica e ricircolo



Configurazione orizzontale



Configurazione verticale

Modelli	u.m.	HRW							
		30/15-H	50/25-H	60/15-H	90/25-H	30/15-V	50/25-V	60/15-V	90/25-V

### PORTATA ARIA

Portata aria di rinnovo nominale	m <sup>3</sup> /h	154	265	151	263	161	258	160	261
Portata aria di ricircolo nominale	m <sup>3</sup> /h	143	255	541	575	141	280	280	579
Portata aria totale nominale	m <sup>3</sup> /h	297	520	692	838	302	538	620	840
Prevalenza utile	Pa	100	100	100	100	100	100	100	100

### PRESTAZIONI IN RISCALDAMENTO

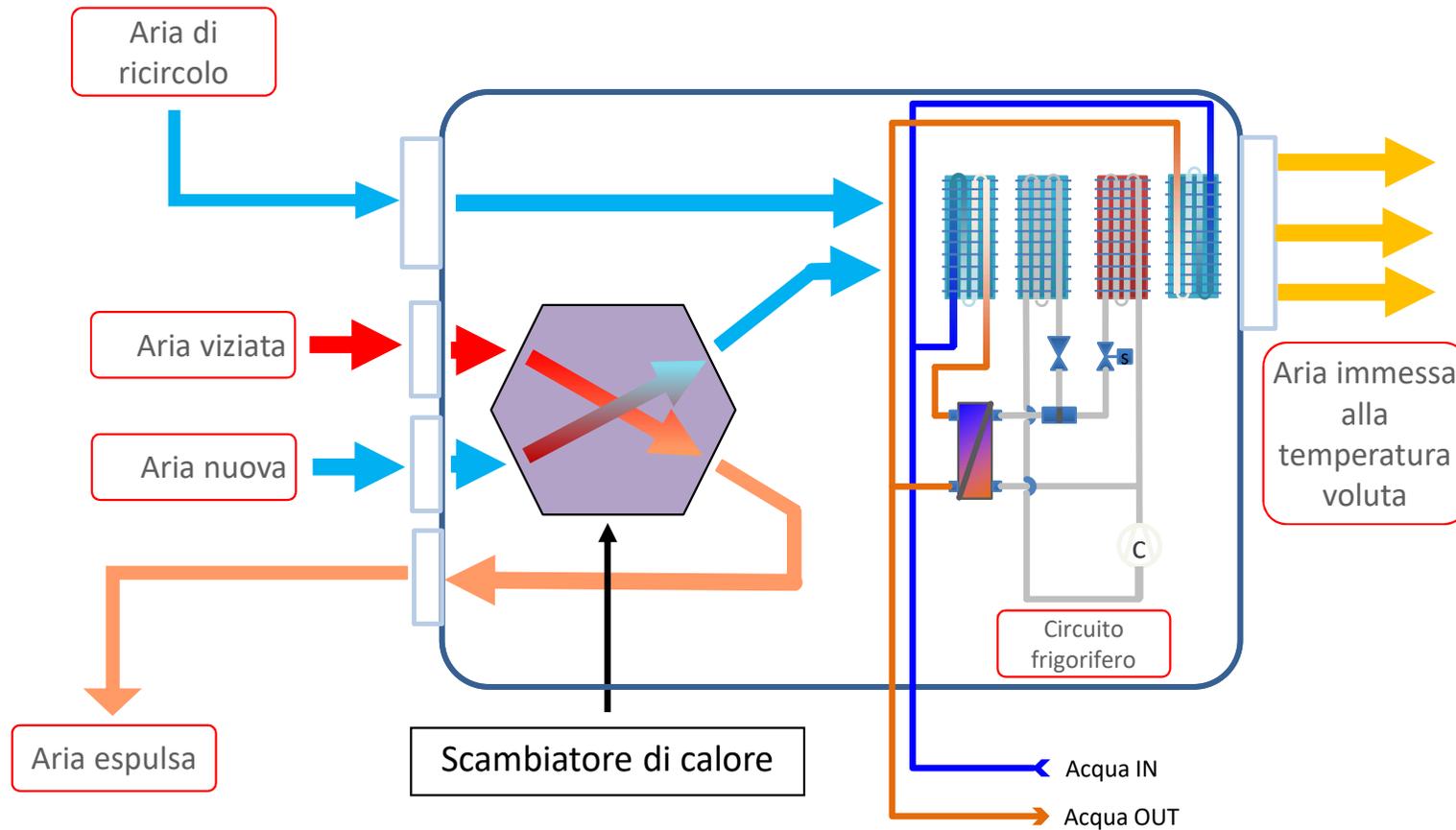
Classe di efficienza energetica	(1)		B	A	B	B	B	A	B	B
Efficienza di recupero		%	85,7	86,0	86,6	86,5	83,9	86,0	84,0	85,9
Potenza in riscaldamento totale	(2)	kW	2,64	4,55	4,88	7,46	2,65	4,53	4,89	7,47
Potenza in riscaldamento al netto del carico di ventilazione	(2)	kW	2,13	2,68	4,39	6,60	2,13	3,69	4,38	6,61
Potenza in riscaldamento recupero statico	(2)	kW	0,39	0,67	0,38	0,66	0,40	0,65	0,39	0,67
Potenza in riscaldamento batteria idronica	(3)	kW	2,25	3,88	4,50	6,80	2,25	3,88	4,50	6,80
Portata acqua	(4)	m <sup>3</sup> /h	0,35	0,57	0,64	0,96	0,35	0,57	0,64	0,96
Perdite di carico	(4)	kPa	21,5	17,6	18,0	20,0	21,5	17,6	18,0	20,0

### PRESTAZIONI IN RAFFREDDAMENTO

Efficienza di recupero	(5)	%	83,0	84,0	83,0	84,0	83,0	84,0	83,0	84,0
Potenza in raffreddamento totale	(5)	kW	2,17	3,57	3,84	5,81	2,18	3,57	3,85	5,81
Potenza in raffreddamento al netto del carico di ventilazione	(5)	kW	1,50	2,41	3,18	4,66	1,48	2,44	3,15	4,66
Potenza sensibile in raffreddamento batteria idronica	(6)	kW	2,03	3,32	3,70	5,56	2,03	3,32	3,70	5,56
Portata acqua	(6)	m <sup>3</sup> /h	0,39	0,67	0,77	1,17	0,39	0,67	0,77	1,17
Perdite di carico	(6)	kPa	21,5	17,6	18,0	20,0	21,5	17,6	18,0	20,0

# HRD - VMC attiva termodinamica con deumidificazione (DC) compressore INVERTER

Schema di flusso con VMC attiva termodinamica e deumidificazione isoterma con integrazione (mod. HRD DC)



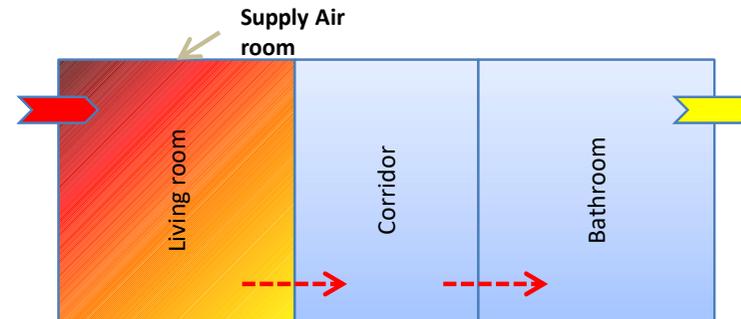
## DATI TECNICI VERSIONE DC

Modelli	u.m.	HRD								
		30/15-H	40/20-H	50/25-H	60/30-H	30/15-V	40/20-V	50/25-V	60/30-V	
<b>PORTATA ARIA</b>										
Prevalenza utile	Pa	100	100	100	100	100	100	100	100	
Portata aria di rinnovo nominale	m <sup>3</sup> /h	154	199	265	316	161	204	258	319	
Portata aria di ricircolo nominale	m <sup>3</sup> /h	143	192	255	303	141	197	280	321	
Portata aria totale nominale	m <sup>3</sup> /h	297	391	520	619	302	401	538	640	
<b>PRESTAZIONI IN RISCALDAMENTO</b>										
Classe di efficienza energetica	(1)	B	B	A	A	B	B	A	A	
Efficienza di recupero	%	85,7	81,2	86,0	81,8	83,9	81,5	86,0	81,8	
Potenza in riscaldamento	(2)	kW	0,53	0,70	1,15	1,25	0,53	0,70	1,15	1,25
Portata acqua	m <sup>3</sup> /h	0,12	0,15	0,18	0,20	0,12	0,15	0,18	0,20	
Perdite di carico	kPa	9,0	12,0	7,0	9,0	9,0	12,0	7,0	9,0	
<b>PRESTAZIONI IN RAFFREDDAMENTO</b>										
Capacità di deumidifica	(3)	L/24h	56,0	75,0	89,0	99,0	56,0	75,0	89,0	99,0
Potenza totale di integrazione in raffreddamento	(3)	kW	2,60	3,30	3,95	4,35	2,60	3,30	3,95	4,35
Potenza sensibile in raffreddamento batteria idronica	(4)	kW	1,18	1,40	1,69	1,91	1,18	1,40	1,69	1,91
Portata acqua	m <sup>3</sup> /h	0,12	0,15	0,18	0,20	0,12	0,15	0,18	0,20	
Perdite di carico	kPa	9,0	12,0	7,0	9,0	9,0	12,0	7,0	9,0	

## VMC doppio flusso attiva - Canalizzazioni

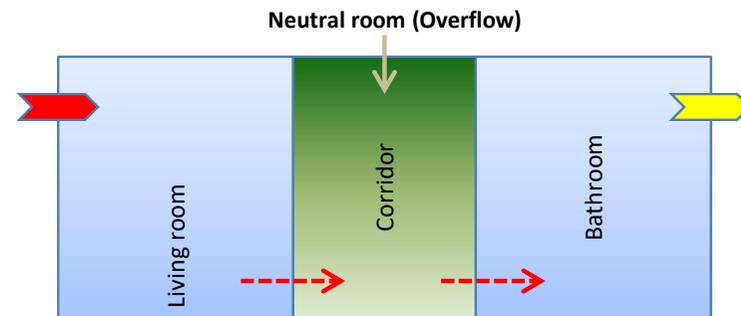
### STANZE DI MANDATA:

- CAMERA DA LETTO
- SOGGIORNI
- STUDI



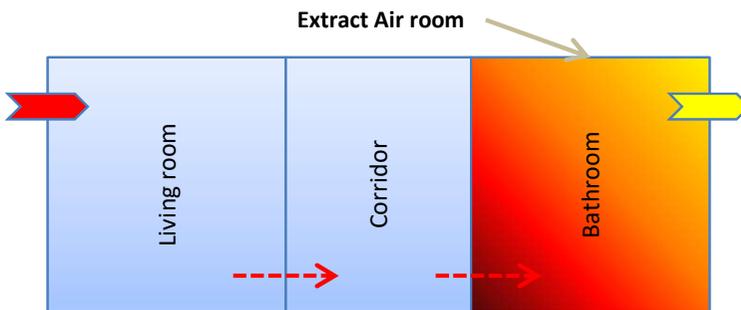
### ZONE DI TRANSITO PER RICIRCOLO:

- CORRIDOIO
- DISIMPEGNI
- INGRESSO

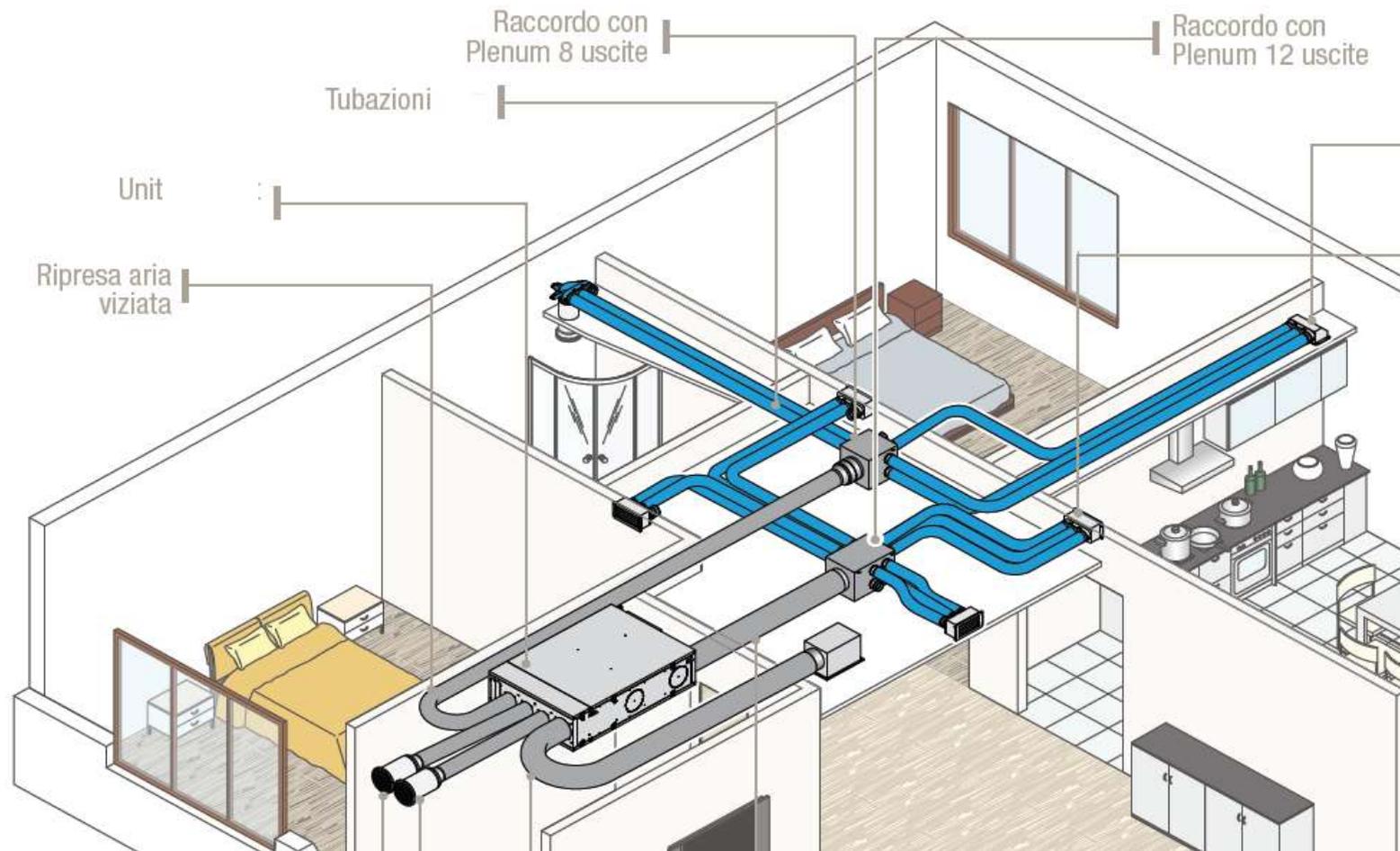


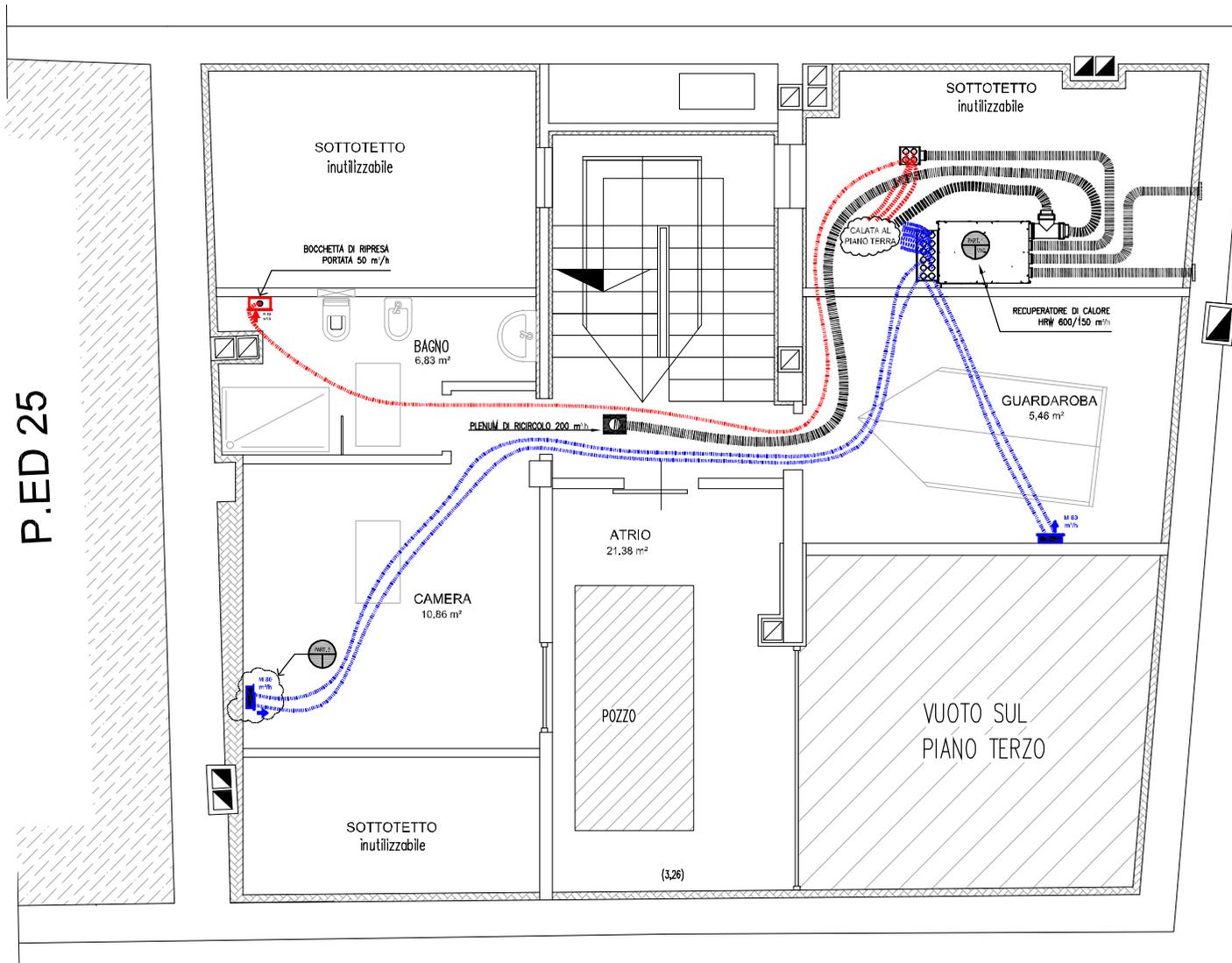
### STANZE DI RIPRESA:

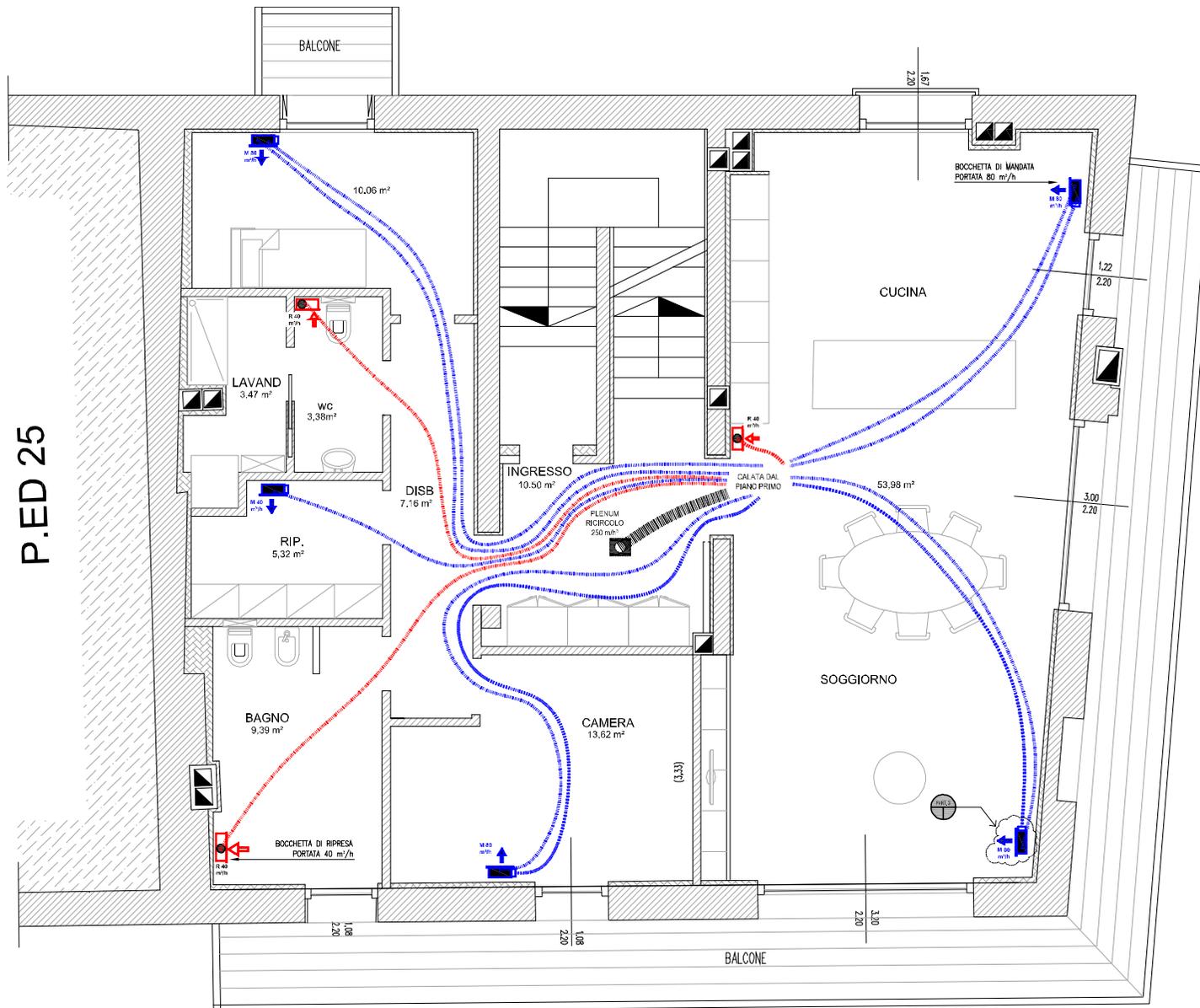
- BAGNI
- CUCINE
- CABINE ARMADIO
- LAVANDERIE



**VMC doppio flusso:  
architettura tipica completa con ricircolo**







# **AGGREGATO COMPATTO PER EDIFICI NZEB E PASSIVI**

# Aggregati compatti

Unità per il comfort termico e la qualità dell'aria delle abitazioni a bassissimo consumo nZEB



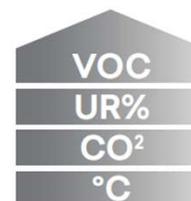
HRA-i PLUS

Pompa di calore Aria/Aria

## SETTE FUNZIONI IN UN'UNICA UNITÀ

1. Ventilazione meccanica controllata
2. Purificazione aria
3. Recupero combinato passivo + termodinamico attivo
4. Riscaldamento
5. Raffreddamento
6. Deumidifica
7. Free Cooling

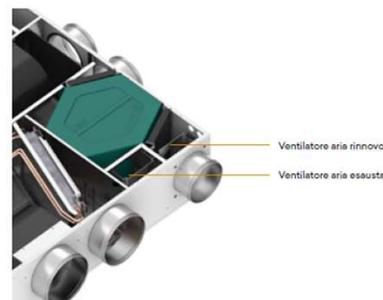
SENSORI QUALITÀ ARIA, UMITÀ E TEMPERATURA INTEGRATI



COMANDI SEMPLICI ED EVOLUTI  
WIFI INTEGRATO



TARATURA PORTATA DI RINNOVO ED ESTRAZIONE  
GARANTITA DAI VENTILATORI PLUG FAN DEDICATI



ESTREMAMENTE SOTTILE



# HRA-i PLUS è una unità in pompa di calore Aria/Aria ad inverter con recupero combinato passivo + termodinamico

1

## FILTRI ARIA

Filtri aria immissione ed espulsione. Classe di filtrazione PM1 80%. La rimozione dei filtri può avvenire senza l'ausilio di nessun attrezzo.

2

## VENTILATORI

L'unità è dotata di ventilatori centrifughi con motore DC a portata costante e ventilatori radiali con motore DC a pala rovescia per il rinnovo aria

3

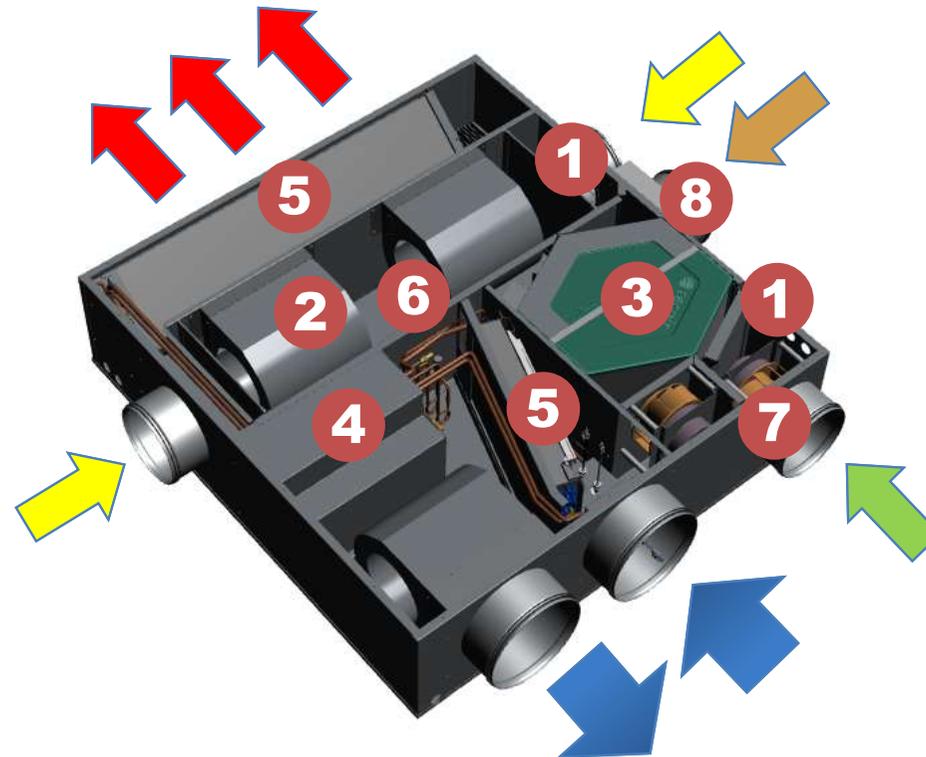
## SCAMBIATORE DI CALORE PASSIVO

Scambiatore di calore statico di tipo entalpico in polipropilene a flussi controcorrente per altissime efficienze di recupero del calore sensibile e latente.

4

## COMPRESSORE INVERTER

Compressore ermetico e refrigerante R410a, inserito in un vano tecnico isolato acusticamente e separato dai flussi d'aria.



5

## SCAMBIATORE INTERNO ED ESTERNO

Scambiatore interno, cede energia termica o frigorifera all'aria in immissione. Scambiatore esterno, recupera l'energia dell'aria in espulsione.

6

## QUADRO ELETTRICO

Quadro elettrico escluso dal flusso d'aria, con scheda elettronica di controllo e regolazione.

7

## VENTILATORI RADIALI

L'unità è dotata di ventilatori PLUG FAN con motore DC inverter, dedicati per l'estrazione dell'aria viziata e l'immissione di aria di rinnovo.

8

## SENSORI QUALITÀ ARIA E UMIDITÀ

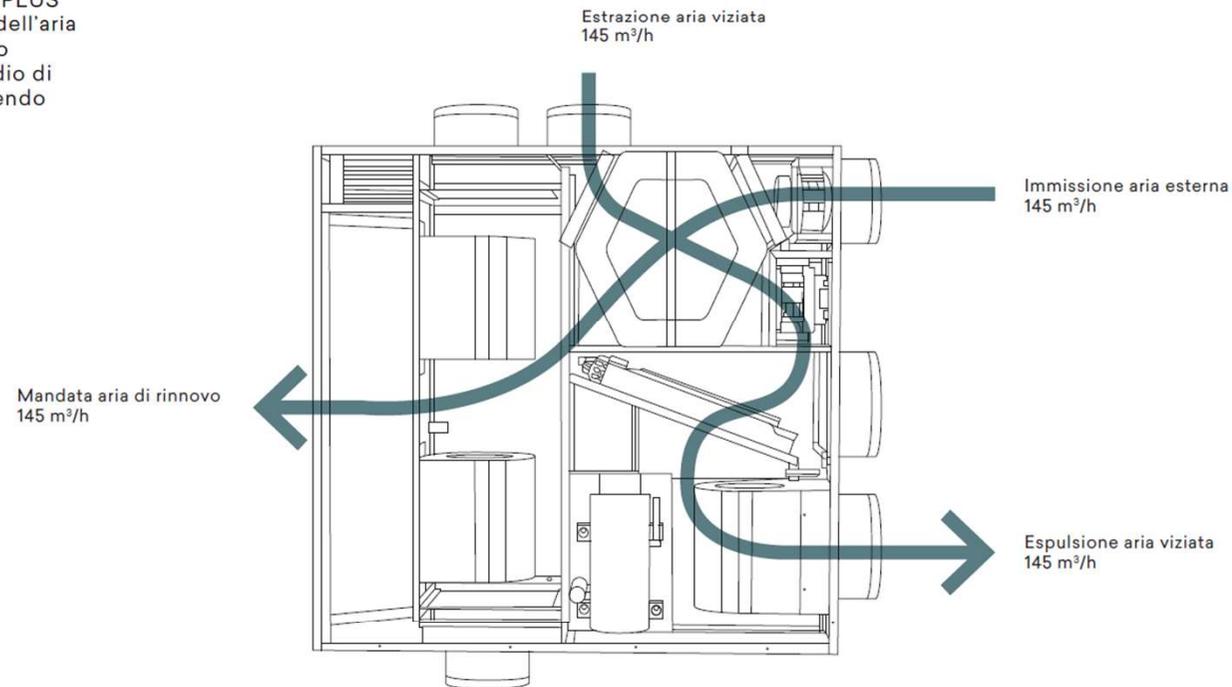
VRVA50004II **NEW** HRA-i PLUS 50/15

Portata aria di rinnovo nominale: 0/150 m<sup>3</sup>/h  
 Portata aria di ricircolo nominale: 300/450 m<sup>3</sup>/h  
 Potenza in riscaldamento totale: 3,71 kW  
 Potenza in raffreddamento totale: 2,61 kW

## HRA-i PLUS - L'unità per il comfort termico e la qualità dell'aria delle abitazioni nZEB

### Funzionamento solo rinnovo aria

Sia in riscaldamento che in raffreddamento, quando la temperatura ambiente è soddisfatta, HRA-I PLUS rimane attiva per garantire la corretta qualità dell'aria recuperando il calore dell'aria esterna in modo estremamente efficiente grazie al doppio stadio di recupero statico + termodinamico ed immettendo aria esterna filtrata.

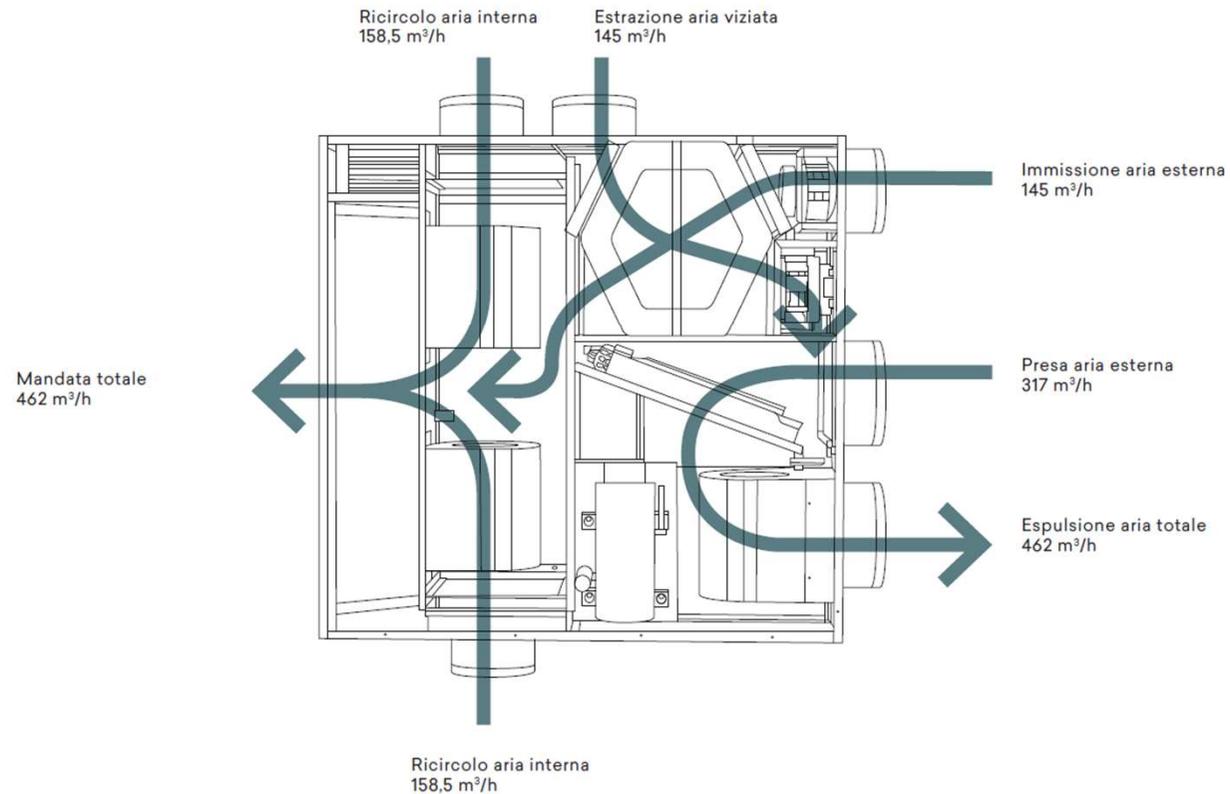


# HRA-i PLUS - L'unità per il comfort termico e la qualità dell'aria delle abitazioni nZEB

## Funzionamento rinnovo aria e riscaldamento o raffreddamento

Quando la temperatura ambiente non è soddisfatta la pompa di calore genera la potenza necessaria grazie al compressore ad inverter.

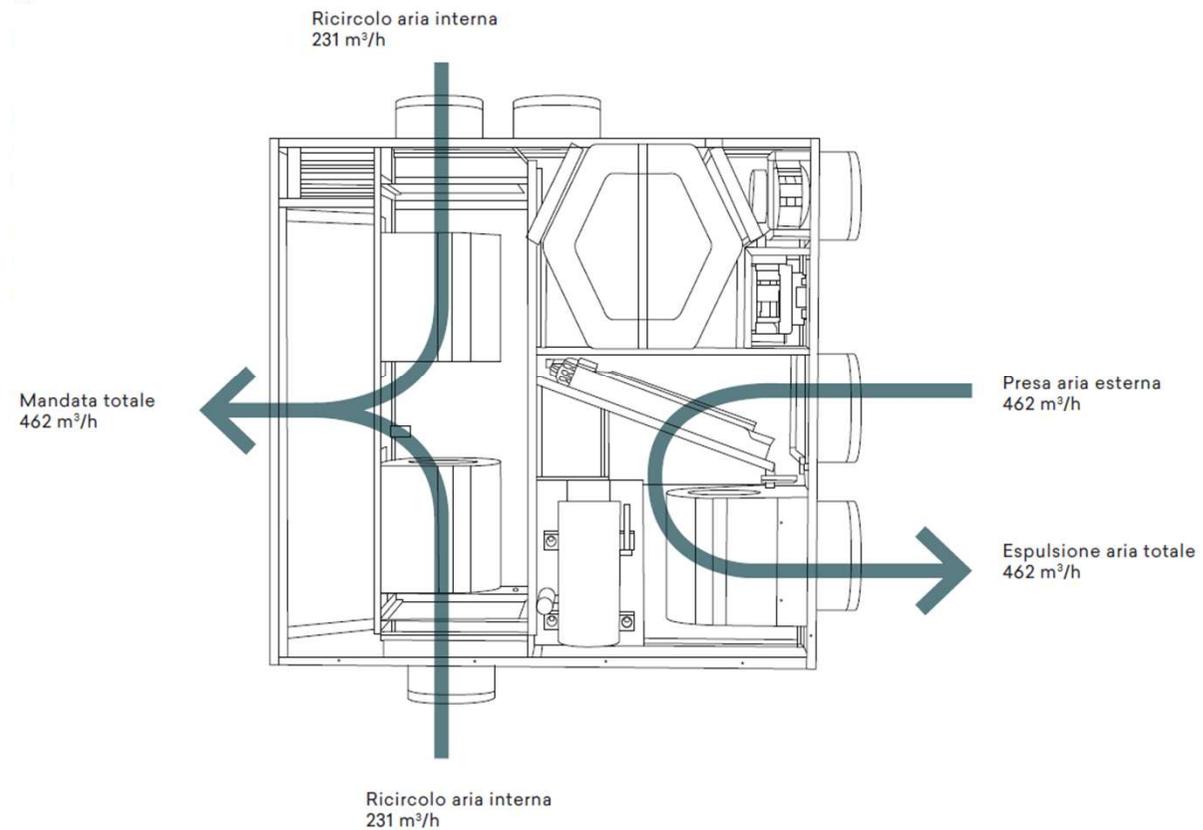
Il calore generato, per essere distribuito in modo adeguato utilizza la portata aria di rinnovo congiuntamente con la portata aria di ricircolo che vengono adeguatamente filtrate e portate alla corretta temperatura.



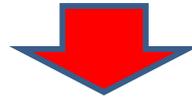
# HRA-i PLUS - L'unità per il comfort termico e la qualità dell'aria delle abitazioni nZEB

## Funzionamento solo riscaldamento o raffreddamento

HRA-I PLUS monitora costantemente temperatura ambiente, umidità e qualità dell'aria (VOC e CO<sub>2</sub>). Automaticamente si attiva per soddisfare tutti i parametri di comfort nel modo energeticamente più conveniente. Ad esempio se la qualità dell'aria ambiente è soddisfatta, l'unità lavora solo con l'aria di ricircolo, riducendo i consumi.



# EFFICIENZA ENERGETICA



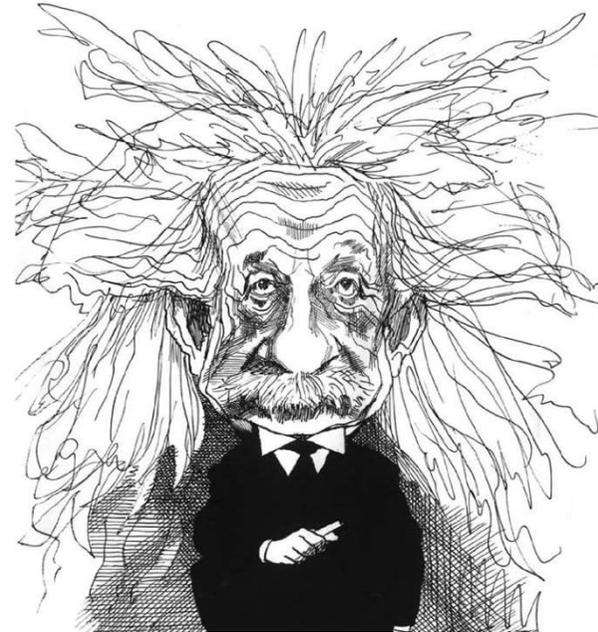
## REGOLAZIONE DEGLI IMPIANTI

(«building automation», UNI EN 15232)

### Funzioni della domotica che permettono un risparmio energetico:

- Gestione **clima a multi zona**: regolazione della temperatura in funzione delle modalità di utilizzo ed in modo indipendente per i diversi ambienti della casa;
- Disattivazione della termoregolazione con **finestra aperta**;
- Riscaldamento in **economy** in caso di assenza persone;
- **Ricambio automatico** dell'aria attraverso la VMC sia su fascia oraria che in funzione dell'utilizzo e del grado di inquinamento di determinati ambienti;
- **Smart Grid** integrazione del funzionamento in funzione della produzione dell'impianto fotovoltaico;
- **Regolazione da remoto** sia per l'utente che per centro assistenza;
- Monitoraggio dei **consumi**;

**“Il mondo che abbiamo creato oggi ha problemi che non possono essere risolti con lo stesso modo di pensare con cui li abbiamo creati.”**



**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**

[Ilario.zanetti@innovaenergie.com](mailto:Ilario.zanetti@innovaenergie.com)

